

Dave
10 am

#

Car by *[signature]*



کیمیا

تیسرا حصہ

انٹرمیڈیٹ

کیمیا

892
31-8-1954



تفصیلات کے ساتھ کیمیاء

تیسرا حصہ

برہنہ کیمسٹری سیلی اینڈ باسر
انٹرمیڈیٹ کے لئے

مترجمہ

چودھری برکت علی صاحب بی ایس سی (علیگ)

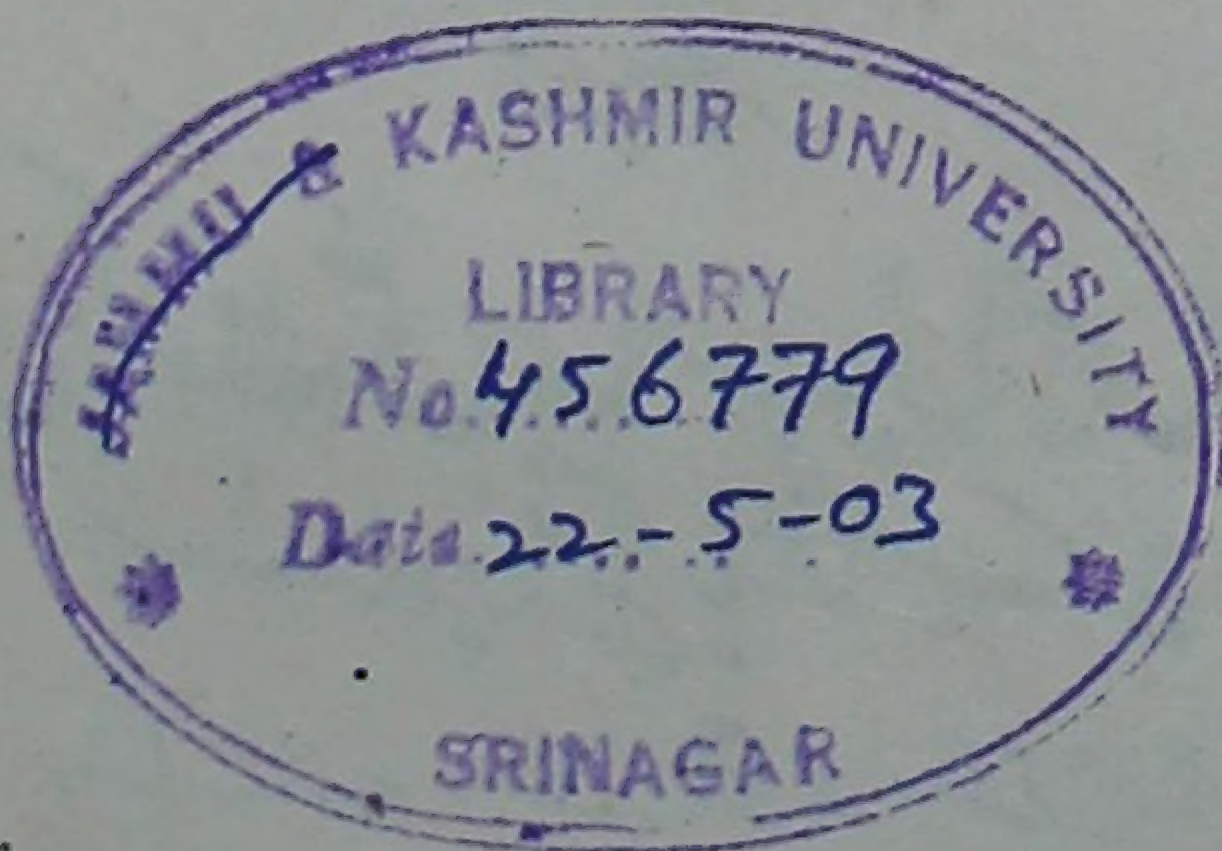
اسٹنٹ پروفیسر کیمیا عثمانیہ کالج

۱۳۴۱ھ ۱۳۳۲ھ ۱۹۲۳ء

الطبع من کتب دار الفکر
کراچی

540
ب 151

یہ کتاب یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس لمیٹڈ کی اجازت سے
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں
طبع کی گئی ہے۔



مضامین

انٹریڈ ٹیسٹ کیا

تیسرا حصہ

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۴۳	چوبیسویں فصل کے متعلق سوالات		چند دھاتوں اور ان کے
۹۴۴	چوبیسویں فصل	۹۴۴	مرکبوں کا مطالعہ
"	سوڈیم اور اس کے مرکب		برق پاشیدگی
"	سوڈیم کے خواص		چوبیسویں فصل
۹۴۵	سوڈیم کی تیاری		دھاتیں اور ادھاتیں
۹۴۶	سوڈیم آکسائیڈ		دھاتوں کے طبیعی خواص
"	سوڈیم پر آکسائیڈ		ادھاتوں کے طبیعی خواص
	کاوی سوڈے یعنی سوڈیم ہائیڈر	۹۴۸	دھاتوں اور ادھاتوں کے کیمیائی
۹۴۷	آکسائیڈ کی تیاری		خواص
۹۴۹	کاوی سوڈے کے خواص	۹۴۹	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۰۰۴	کیلسیم آکسائیڈ یا انہجھا چونا CaO	۹۷۹	صابن کی تیاری
"	انہجھے چونے کی تیاری		سودھیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کا
۱۰۰۶	انہجھے چونے اور ہجھے ہوئے چونے کے خواص اور استعمال۔	۹۸۰	دقوع، تخلیص اور استعمال۔
۱۰۱۰	کیلسیم کاربونیٹ CaCO_3	۹۸۲	خالص سودھیم کلورائیڈ کی تیاری۔
۱۰۱۳	کیلسیم کلورائیڈ کی تیاری اور خاصیتیں۔	۹۸۳	سودھیم کلورائیڈ کے خواص
	کیلسیم سلفیٹ (CaSO_4) کی تیاری۔	۹۸۵	سودھیم سلفیٹ کی تیاری
۱۰۱۵		۹۸۸	سودھیم کاربونیٹ کے خواص
۱۰۱۸	کیلسیم کاربائیڈ CaC_2	"	سودھیم کاربونیٹ کی تیاری
۱۰۱۹	چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات	۹۹۲	سودھیم کاربونیٹ کے استعمال
۱۰۲۱	سٹائیسویں فصل	۹۹۳	سودھیم ہائیڈروجن کاربونیٹ
"	لوہا اور اس کے مرکب	۹۹۶	سودھیم ہائیڈریٹ کی تیاری اور خاصیتیں۔
"	لوہے کا دقوع اور اس کی تخلیص	۹۹۹	چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات
۱۰۲۳	لوہے اور فولاد کے خواص	۱۰۰۱	چھبیسویں فصل
۱۰۲۴	لوہے اور فولاد کے استعمال	"	کیلسیم اور اس کے مرکب
۱۰۲۶	لوہے پر ترشوں کا عمل	"	کیلسیم کے خواص

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۰۵۳	سیسہ	۱۰۲۸	لوہے کے سلفیٹس
"	سیسے کے خواص	۱۰۲۹	فیرک سلفیٹ
۱۰۵۵	سیسے پر ترشوں کا عمل	۱۰۳۰	لوہے کے آکسائیڈز
۱۰۵۶	سیسے کے آکسائیڈز	۱۰۳۲	لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4
	سیسے کے آکسائیڈز پر نائٹرک	۱۰۳۹	لوہے کے کلورائیڈز
۱۰۵۷	ترشہ کا عمل۔	۱۰۴۲	سٹائیسویں فصل کے متعلق سوالات
	سیسے کے آکسائیڈز پر ہائیڈروکلورک	۱۰۴۳	اٹھائیسویں فصل
۱۰۵۹	ترشہ کا عمل۔		مگنیشیم جست۔ سیسہ
	سیسے کے آکسائیڈز پر سلفیورک		مانبہ اور ان کے آکسائیڈز
۱۰۶۰	ترشہ کا عمل۔		مگنیشیم
۱۰۶۲	مانبہ		مگنیشیم کے خواص
"	مانبے کے خواص	۱۰۴۷	مگنیشیم آکسائیڈ MgO
۱۰۶۳	مانبے پر ترشوں کا عمل	۱۰۵۰	جست
	کیوپرک آکسائیڈ کی تیاری اور		جست کے خواص
"	خاصیتیں۔	۱۰۵۲	زینک آکسائیڈ ZnO
۱۰۶۵	کیوپرک آکسائیڈ پر ترشوں کا		
	عمل۔		
۱۰۶۶	اٹھائیسویں فصل کے متعلق سوالات		

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۱۰۶۹	اساس کا تعال کسی زیادہ طیران پذیر اساس کے ساتھ (آٹھواں قاعدہ) ۱۰۶۶	۱۰۶۹	انتیسویں فصل نکلوں کی بناوٹ کے قاعدے
۱۰۶۸	اساس کا تعال کسی ناقابل حل اساس کے نمک کے ساتھ (نواں قاعدہ) ۱۰۶۸		دھات اور اوجھات کا بلا واسطہ تلاپ (پہلا قاعدہ) -
۱۰۶۹	دو نکلوں کا تعال (دسواں قاعدہ) ۱۰۶۹		دھاتوں اور ترشوں کا تعال (دوسرا قاعدہ) ۱۰۶۱
۱۰۸۰	اساسوں کا تعال (گیارہواں قاعدہ) ۱۰۸۰		دھات کا تعال کسی اور دھات کے نمک کے ساتھ (تیسرا قاعدہ) ۱۰۶۲
۱۰۸۱	دھاتوں اور اساسوں کا تعال (بارہواں قاعدہ) ۱۰۸۱		اساسی آکسائیڈ اور ترشی آکسائیڈ کا بلا واسطہ استخراج (چوتھا قاعدہ) ۱۰۶۵
۱۰۸۲	انتیسویں فصل کے متعلق سوالات		اساسوں اور ترشوں کا تعال (پانچواں قاعدہ) ۱۰۶۶
۱۰۸۳	تیسویں فصل		ترشہ کا تعال کسی کمزور ترشہ کے نمک کے ساتھ (چھٹا قاعدہ) ۱۰۶۷
	برق پاشیدگی		ترشہ کا تعال کسی زیادہ طیران پذیر ترشہ کے نمک کے ساتھ (ساتواں قاعدہ)
	کاپر سلفیٹ کی برق پاشیدگی		
۱۰۸۸	برق پاشیدگی		
۱۰۸۹	پانی کی برق پاشیدگی		
۱۰۹۱	ہائیڈرو کلورک ترشہ کی برق پاشیدگی		
۱۰۹۲	فلزیوں کے محلولوں کی برق پاشیدگی		
۱۰۹۳	نمک کے محلولوں کی برق پاشیدگی		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۱۳۲	مرکب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص	۱۰۹۶	دو عیلے نمک
۱۱۳۶	کیمیائی مسائل میں استعمال	۱۰۹۸	فیراڈے کے کلیات برق پاشیدگی
۱۱۳۶	اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۱۰۲	برق پاشیدگی کے مفید استعمال
۱۱۴۶	جوابات	"	برقی مطردحات
۱۱۵۲	ضمیمہ اول	۱۱۰۵	برقی تخلیص فلزات
"	وزن اور ناپ کا میٹری	۱۱۰۶	تیسویں فصل کے متعلق سوالات
"	نظام	۱۱۰۸	اکتیسویں فصل
۱۱۵۴	ضمیمہ دوم	"	کیمیائی حساب
"	مرطوب گیس کو معیاری حالتوں کی	"	گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق
"	طرت تحول کرنے کے لئے جداول	۱۱۱۳	تپش اور دباؤ کے لئے تصحیح
۱۱۵۸	اغلاط نامہ	۱۱۱۶	مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق
۱۱۵۹	فہرست اصطلاحات	۱۱۱۸	ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا تعلق
		۱۱۱۹	کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی تخمین

تیسرا حصہ

پہنچد دھاتوں اور ان کے مرکبوں کا مطالعہ

برق پاشیدگی

(*)

چوبیسویں فصل

دھاتیں اور اودھاتیں

۳۶۰۔ دھاتوں کے طبیعی خواص

مختلف دھاتوں مثلاً

تجربہ ۳۶۹

لوہے، فولاد، سیسے، تانبے، چاندی، ایلومینیئم (Aluminium) 'مختلف دھاتوں مثلاً'

میگنیشیم (Magnesium) 'جست'، 'قلعی' اور 'پارے' کا امتحان کرو۔ لیکن امتحان سے پہلے انہیں چاقو سے کھریج لو۔ تاکہ تازہ سطح نگاہ کے سامنے آ جائے۔ سونے کے ورق اور ڈیج دھات وغیرہ کا بھی امتحان کرو۔ اسی طرح سوڈیم پوٹاشیم اور کیلسیم (Calcium) کا بھی امتحان کرو۔ لیکن اس بات کا خیال رہے کہ یہ تینوں دھاتیں کسی ہر طوب چیز کو نہ چھونے پائیں۔ یہ تینوں دھاتیں بہت جلد آکسائیڈائزر (Oxidise) ہو جاتی ہیں۔ اس لئے ان کے متعلق خاص طور پر اس بات کا اہتمام ہونا چاہیے کہ امتحان کے وقت چاقو سے کھریج کر ان کی تازہ سطح کھول لی جائے۔ ان تمام دھاتوں کو ایک ایک کر کے آنکھ کے سامنے رکھو اور ان کے جسم میں سے پرلی طرف کی چیزوں کو دیکھنے کی کوشش کرو۔ دیکھو ان میں سے پرلی طرف کی چیز نظر نہیں آتی۔ یعنی یہ سب کی سب غیر شفاف ہیں۔ سونے کے ورق کو اس مطلب کے لئے شیشہ کی دو تختیوں میں رکھ لینا چاہیے۔ اب اس بات کو دیکھو کہ حرارت کے ساتھ یہ دھاتیں کس طرح سلوک کرتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے ہر دھات کا ایک ایک ٹکڑا چمٹے سے پکڑو۔ پھر اس کا ایک ہر شعلہ میں رکھو اور دوسرے سرے کو انگلی سے چھو کر دیکھو۔ یہ ظاہر ہے کہ

سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) اور کیلسیم (Calcium) کا امتحان اس طریقہ سے نہیں ہو سکتا۔

اس کے بعد ان دھاتوں کو ایک ایک کر کے برقی رو کے رستے میں رکھو اور برقی گھنٹی بجانے کی کوشش کرو۔ اس سے معلوم ہو جائیگا کہ برقی رو کے ساتھ ان کا کیا سلوک ہے۔

دیکھو دھاتیں پارے کے سوا، سب کی سب ٹھوس ہیں۔ ان کی سطحیں چمکدار ہیں اور نور کو ایک خاص انداز سے منعکس کرتی ہیں۔ اسی سے وہ چیز پیدا ہوتی ہے جسے ہم دھاتی روپ کہتے ہیں۔ دھاتوں میں سے نور کا پار گزر جانا ممکن نہیں۔ یعنی دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ ان کے ایک حصہ کو گرم کرو تو حرارت ان کے تمام جسم میں پھیل جاتی ہے۔ یعنی دھاتیں حرارت کی موصول ہیں۔ ان میں سے برقی رو بخوبی گزر جاتی ہے۔ یعنی دھاتیں، برقی کی موصول ہیں۔

سونے کے ورق میں سے اُس کی باریکی کی وجہ سے نور کا کچھ حصہ پار نکل جاتا ہے۔ لیکن اس پر بھی اس کا دھاتی روپ برابر قائم رہتا ہے۔ حالانکہ ورق کی موٹائی ... ۲۵ ... انچ سے بھی کم ہوتی ہے۔

دھاتوں میں اور خواص بھی پائے جاتے ہیں جو صرف دھاتوں ہی سے مخصوص ہیں۔ لیکن جن چار خواص کا ہم نے ذکر کیا ہے یہ کم و بیش سب دھاتوں میں یکساں پائے جاتے ہیں۔ اور باقی خواص کے اعتبار سے دھاتوں میں بہت کچھ اختلاف

ہے۔ علاوہ بریں باقی خواص میں اتنا استعمال بھی نہیں جتنا ان چار میں ہے۔

دھاتوں کی ایک اہم خاصیت ان کی سختی ہے۔ عام استعمال کی چیزوں میں فولاد سب سے زیادہ سخت ہے۔ جو اس کی قسم سے بعض، مثلاً ہیرا البتہ سختی میں اس سے بڑھے ہوئے ہیں۔

دھاتوں کا 'مقابلہ بھاری یا کثیف ہونا' بھی ایک ایسی خاصیت ہے کہ جس کا خیال دھاتوں کے نام کے ساتھ ہی ذہن میں آ جاتا ہے۔ سیسہ بہت کثیف ہے۔ چنانچہ وہ اپنے مساوی الحجم پانی سے گیارہ گنا بھاری ہے۔ اور پلاٹینم (Platinum) کا یہ حال ہے کہ وہ تمام معمولی دھاتوں میں سب سے زیادہ کثیف ہے۔ چنانچہ پانی کے مقابلہ میں اس کی کثافت اضافی ۲۱ ہے۔ دوسری طرف ایلومینیم (Aluminium) اور میگنیشیم (Magnesium) کچھ بہت کثیف نہیں۔ چنانچہ ایلومینیم کی کثافت اضافی ۲.۷ اور میگنیشیم کی ۱.۷ ہے۔ اور سوڈیم اور پوٹاشیم کا یہ حال ہے کہ یہ دونوں پانی پر بخوبی تیر سکتے ہیں۔

دھاتوں کے اور مفید خواص، ان کا 'تورق'، 'معداد' اور 'لوچ' ہیں۔ تورق وہ خاصیت ہے جس کی وجہ سے دھات کو کوٹ سکتے ہیں۔ اور وہ کوٹنے سے بغیر ٹوٹنے کے پھیلتی جاتی ہے۔ معداد سے وہ خاصیت مراد ہے جس کی

وجہ سے دھاتوں کو کھینچ کر تار بنا لیتے ہیں۔ اور لوچ وہ خاصیت ہے جس کے باعث اجسام کھینچنے سے ٹوٹ جانے کا مقابلہ کرتے ہیں۔ سونا سب سے زیادہ متورق اور متعدد دھات سے چنانچہ سونے کی انگریزی اشرفی کو کوٹ کر یہاں تک پھیلا سکتے ہیں کہ وہ ۵۰ مربع فٹ کو ڈھک لیتی ہے۔ اور اُسے کھینچ کر یہاں تک بڑھا سکتے ہیں کہ ۱۰ میل لمبا باریک تار بن جاتا ہے۔

غرض دھات کی ہم اس طرح تعریف کر سکتے ہیں کہ وہ ایک غیر شفاف اور چمکدار چیز ہے جو حرارت اور برق کو ایصال کرتی ہے اور اُس میں کسی حد تک سختی، تورق، تمدد، لوچ، اور مقابلہ زیادہ کشیف ہونے کی خاصیتیں پائی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں دھاتوں کا یہ خاصہ بھی عام ہے کہ وہ جب تک بہت بلند تپش پر نہ پہنچ جائیں انہیں طائر نہیں ہوتا۔

۳۶۱۔ ادھاتوں کے طبیعی خواص

پارے کے سوا دھاتیں تو سب کی سب ٹھوس ہیں۔ لیکن ادھاتوں کا یہ حال ہے کہ وہ تینوں حالتوں میں پائی جاتی ہیں۔ مثلاً آکسیجن اور کلورین (Chlorine) گیس ہیں۔ برومین (Bromine) مایع ہے۔ اور گندک اور کاربن ٹھوس ہیں۔ ادھاتوں کی کثافت عام طور پر کم ہوتی ہے اور وہ سب کی سب حرارت اور برق کے لئے ناقص موصل

ہیں۔ ٹھوس کی حالت میں ادھاتیں پھوٹک ہیں۔ اور اگر اُن میں کچھ چمک پائی جاتی ہے تو وہ دھاتوں کی چمک سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ دھاتوں کی چمک کا یہ حال ہے کہ وہ صرف دھاتی رُوپ کے نام سے بیان کی جاسکتی ہے۔

تجربہ ۳۵۰ ————— کوئلے اور سلاخی گندک

کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ دونوں چیزیں ہلکی اور پھوٹک ہیں۔ علاوہ ہیں ان میں دھاتی رُوپ نہیں ہوتا۔ تجربہ ۳۴۹ کی طرح ان چیزوں کے متعلق بھی اس بات کا امتحان کرو کہ برق و حرارت کے ساتھ کیا سلوک کرتی ہیں۔

گندک کے ناقص مُوصل ہونے کا ثبوت اس طرح ہو سکتا ہے کہ اس کا ایک ٹکڑا ہاتھ میں دبا کر پکڑو۔ ہاتھ کی گرمی پا کر وہ ٹوٹنے لگیگا۔ اور اس سے ٹوٹنے کی آواز نکلیگی۔ یہ واقعہ گندک کے غیر مساوی پھیلاؤ کا نتیجہ ہے۔

آئیوڈین (Iodine) اور گرافائیٹ (Graphite)

کو بھی دیکھو۔ اور ان کے رُوپ کا دھاتوں کے رُوپ سے مقابلہ کرو۔

وہ ادھاتیں جو معمولی تپش پر گیس کی حالت میں نہیں ہوتیں اُن کا عام طور پر یہ حال ہے کہ مقابلہ ادنیٰ درجہ کی تپش پر بخارات کی شکل میں آ جاتی ہیں۔

۳۶۲۔ دھاتوں اور ادھاتوں کے کیمیائی

خواص ————— گزشتہ تقریروں میں جن طبیعی

خواص کا ذکر آیا ہے اُن سے دھاتوں اور ادھاتوں کی پوری پوری تحدید نہیں ہوتی۔ مثلاً کاربن (Carbon) جب ہیرے کی شکل میں ہوتا ہے تو اُس کی کثافت اضافی سوڈیم (Sodium) کے مقابلہ میں $\frac{1}{3}$ گنا تک پہنچ جاتی ہے۔ اور گرافائٹ (Graphite) کی شکل میں وہ حرارت اور برق دونوں کے لئے عمدہ موصل ہے۔ اور اُس کا روپ بھی اِس قسم کا ہوتا ہے کہ اُس پر دھاتی روپ کا اشتباہ ہو سکتا ہے۔ پھر ایک اور پہلو سے دیکھو تو کاربن، سیلیکن (Silicon) اور بورون (Boron) کا یہ حال ہے کہ انہیں طیران کی حالت میں لانا دھاتوں سے بھی زیادہ مشکل ہے۔

کیمیائی خواص کو نگاہ میں رکھ کر ہم زیادہ وثوق کے ساتھ عناصر کی حد بندی کر سکتے ہیں۔ مثلاً دفعت ۱۰، ۱۰۶، ۱۱۰ کے میں تم دیکھ چکے ہو کہ دھاتوں سے اساسی آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں۔ اور ادھاتیں ترشٹی آکسائیڈز یا تعدیلی آکسائیڈز بناتی ہیں۔ لیکن بعض دھاتوں کے اوپر کے درجہ کے آکسائیڈز (Oxides) پر پہنچ کر یہ امتیاز بھی قائم نہیں رہتا۔ مثلاً کرومیم ٹرائی آکسائیڈ CrO_3 (Chromium trioxide) اور مینگانیز ہپٹا آکسائیڈ Mn_2O_7 (Manganese heptoxide) کا یہ حال ہے کہ وہ بالوضاحت ترشٹی ہیں۔ اور اساسوں کے ساتھ ترکیب کھا کر اِس طرح کے نمک بنا دیتے ہیں جو اپنی ذات میں بخوبی متمیز اور قائم ہیں۔ مثال کے طور پر ہم

پوٹاشیم کرومیٹ (Potassium Chromate) K_2CrO_4 اور
 پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) $KMnO_4$
 کو پیش کر سکتے ہیں۔ پھر ایلومینیئم آکسائیڈ (Aluminium oxide)
 Al_2O_3 اور سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) SnO_2
 وغیرہ پر غور کرو۔ یہ آکسائیڈز (Oxides) ترشوں کے
 ساتھ اساسوں کی طرح تعامل کرتے ہیں۔ اور جب طاقتور
 اساسوں کے مقابل آتے ہیں تو یہ کمزور اساسیں ترشئی
 آکسائیڈ بن جاتی ہیں۔ مثلاً پوٹاشیم ہائیڈر آکسائیڈ
 (Potassium hydroxide) کے ساتھ جب ان کا تعامل
 ہوتا ہے تو پوٹاشیم ایلومینیٹ (Potassium aluminate) اور
 پوٹاشیم سٹینیٹ (Potassium stannate) بن جاتے ہیں۔
 (دیکھو دفعہ ۱۰۸)۔

ترشوں کے ساتھ دھاتوں اور ادھاتوں کے سلوک
 کی نوعیت بھی ایک ایسی کیمیائی خاصیت ہے جو ان کے
 لئے ماہر الامتیاز بن سکتی ہے۔ عام طور پر دھاتوں کا یہ حال
 ہے کہ جب کسی دھات پر کوئی ترشہ عمل کرتا ہے تو اس
 دھات کا نمک بنتا ہے اور ہائیڈروجن یا کوئی اور گیس
 پیدا ہوتی ہے۔ ادھاتوں کی حالت اس کے برعکس ہے۔ ان
 پر اول تو ترشے عمل ہی نہیں کرتے اور اگر کرتے ہیں تو نمک
 کی بجائے ادھاتی آکسائیڈ بنتا ہے یا ترشہ پیدا
 ہوتا ہے (دیکھو دفعہ ۲۱۸ و ۲۵۴)۔ لیکن یہ امتیاز بھی

استیاز فیصل نہیں۔ قلعی یقیناً دھات ہے اور جیسا کہ تم دفعہ ۱۲ میں دیکھ چکے ہو جب اس پر نائٹریک (Nitric) ٹرشہ عمل کرتا ہے تو نمک کی بجائے قلعی کا آکسائیڈ بنتا ہے۔

چند عناصر اس قسم کے بھی ہیں کہ انہیں وثوق کے ساتھ نہ دھاتوں میں شامل کیا جاسکتا ہے نہ ادھاتوں میں۔ مثلاً آرسینک (Arsenic) اور اینٹیمنی (Antimony) طبیعی خواص کے اعتبار سے دھاتوں کے مشابہ ہیں۔ چنانچہ ان میں دھاتی روپ پایا جاتا ہے اور برق و حرارت کے لئے عمدہ موصل ہیں۔ لیکن کیمیائی خواص کے اعتبار سے وہ ادھاتوں کے مشابہ ہیں۔ چنانچہ وہ ٹرشی آکسائیڈز (Oxides) بناتے ہیں اور ہلکے معدنی ٹرشوں میں حل نہیں ہوتے۔ اس قسم کے عناصر کو ہم دھتوئنت کہتے ہیں۔

پھر ہائیڈروجن ایک اور عنصر ہے جسے وثوق کے ساتھ نہ دھات کہہ سکتے ہیں نہ ادھات۔ اس کے طبیعی خواص اور بعض کیمیائی خواص نگاہ میں ہوں تو یہ عنصر ادھاتی عناصر میں شامل ہو جاتا ہے۔ اور چونکہ دھاتیں دوسری دھاتوں کو، نمکوں سے ہٹا کر ان کی جگہ خود لے لیتی ہیں اور ٹرشوں کی ہائیڈروجن کے ساتھ بھی اسی طرح سلوک کرتی ہیں اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس اعتبار سے ہائیڈروجن بھی دھاتی عنصر

ہے۔

ان تقریروں سے تم نے سمجھ لیا ہوگا کہ دھاتوں اور ادھاتوں کا امتیاز صرف ہماری سہولت کے لئے ہے۔ ورنہ ان دونوں گروہوں کا یہ حال ہے کہ ان کے درمیان کوئی حد فاصل نہیں اور دونوں بالتدریج ایک دوسرے کی سر زمین میں آ جاتے ہیں۔ چنانچہ ایک ہی عنصر کو اُس کے بعض خواص کے اعتبار سے ہم دھات کہہ سکتے ہیں اور بعض کے اعتبار سے ادھات۔

چوبیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ عناصر کو کون سے دو گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے؟
دونوں گروہوں کے اپنے اپنے امتیازی خواص بیان کرو۔
- ۲۔ دھتونت سے کیا مراد ہے؟ اپنے جواب کو مثالوں سے واضح کرو۔
- ۳۔ تم سے اگر یہ پوچھا جائے کہ فلاں چیز دھات ہے یا ادھات تو تم اس سوال کا جواب دینے کے لئے تحقیقات کا کیا طریقہ اختیار کرو گے؟
- ۴۔ ہم کوئلے کو ادھات، جست کو دھات اور آرسینک (Arsenio) کو دھتونت کہتے ہیں۔ ان عناصر کے طبعی اور کیمیائی خواص سے بحث کر کے یہ بات ثابت کرو کہ یہ تقسیم صحیح ہے۔

پہلیوں فصل

سوڈیم اور اُس کے مرکب

SODIUM

۳۶۳۔ سوڈیم کے خواص

تجربہ ۳۵۱۔ سوڈیم کی

ڈلی سے چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ لو۔ اور اس تازہ کٹے ہوئے ٹکڑے کی تازہ سطح کا معائنہ کرو۔ پھر اس ٹکڑے کو خانے کی کوشش کرو۔ اس کے بعد ہتھوڑے سے گوٹو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

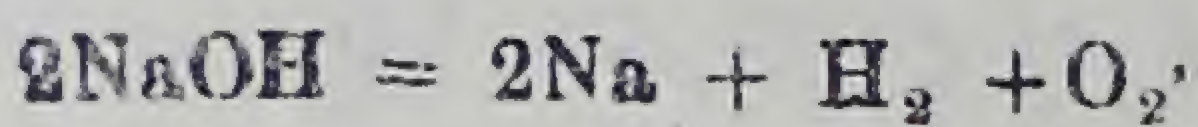
سوڈیم ایک نرم اور متورق دھات ہے جو تازہ کٹی ہوئی ہو تو اُس میں چاندی کی سی دمک پائی جاتی ہے۔ لیکن معمولی تپش پر بھی وہ ذرا سی دیر میں آکسائیڈ (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ اس لئے اُس کی سطح کی دمک بہت جلد جاتی رہتی ہے۔

اس کی کثافت اضافی بہت کم اور اس کا نقطہ اباست بہت پست ہے۔ چنانچہ پانی سے کسی قدر ہلکا ہے۔ ۶۵° ص پر گھل جاتا ہے۔ اور یہ تپش پانی کے نقطہ جوش سے ذرا پست ہے۔

سوڈیم (Sodium) معمولی تپش پر پانی کو تحلیل کر دیتا ہے جس سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کاوی سوڈا بنتا ہے (دیکھو تجربہ ۷۵)۔ سوڈیم کو ہوا میں گرم کیا جائے تو وہ جلنے لگتا ہے۔ اور چمکدار زرد شعلہ دیتا ہے۔ جلنے کے دوران میں اس سے دو آکسائیڈز (Oxides) یعنی سوڈیم مائکسائیڈ (Na_2O Sodium monoxide) اور سوڈیم پراکسائیڈ (Na_2O_2 Sodium peroxide) کا آمیزہ بنتا ہے (دیکھو تجربہ ۷۷)۔

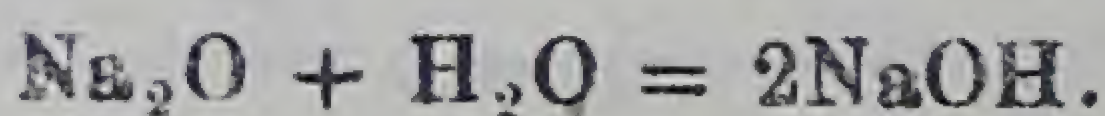
۳۶۴۔ سوڈیم کی تیاری — سوڈیم گھلتے ہوئے کاوی سوڈے کی برق پاشیدگی سے تیار کیا جاتا ہے۔ برق پاشیدگی کے دوران میں سوڈیم اور ہائیڈروجن زیر برقیہ پر آزاد ہوتے ہیں۔ اور آکسیجن زیر برقیہ پر۔ لپکتا ہوا سوڈیم برق پاشیدہ کی سطح پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور گیسیں باہر نکل جاتی ہیں۔ یہ نہایت ضروری ہے کہ گھلتے ہوئے سوڈیم کو ہوا نہ لگنے پائے۔ ہوا لگنے سے وہ جل اٹھتا ہے۔ اس لئے برق پاشیدگی کے دوران میں اسے ہوا سے بچانے کے لئے مناسب انتظام کرنا پڑتا ہے۔

کیمیائی تغیر ذیل کی مساوات سے تغیر کیا جاسکتا ہے :-



۳۶۵ - سوڈیم مائٹکسائیڈ

سوڈیم کو ہوا میں یا آکسیجن میں جلانے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان میں ایک یہ بھی ہے - خلوص کی حالت میں اس کا رنگ مٹیالا سا ہوتا ہے - حرارت کھا کر جب ہلکے سے سرخ رنگ کا انگار بن جاتا ہے تو پگھلنے لگتا ہے - پانی سے بہت جلد ترکیب کھاتا ہے اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) بنا دیتا ہے -



۳۶۶ - سوڈیم پر آکسائیڈ

یہ مرکب بڑے پیمانہ پر تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے سوڈیم کو ایسی ہوا میں گرم کیا جاتا ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور رطوبت کی آمیزش سے پاک ہوتی ہے - سوڈیم مائٹکسائیڈ (Sodium monoxide) کی طرح یہ مرکب بھی ایک ٹھوس چیز ہے - عام طور پر اس کا رنگ ہلکا سا زرد ہوتا ہے - لیکن یہ زردی کی جھلک اس کے ذاتی رنگ کی جھلک نہیں - یہ لوٹوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے - ورنہ خلوص کی حالت میں اس کا رنگ سفید ہوتا ہے - یہ مرکب ایک تیز آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے - اس لئے ان معدنیات

(مثلاً کروم آئرن سٹون (Chrome iron stone) کی کیمیائی تشریح میں استعمال کیا جاتا ہے جن پر اور کوئی کیمیائی حرمہ اثر نہیں کرتا۔

یہ مرکب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنا دیتا ہے۔ اس طرح جو مائع تیار ہوتا ہے اُسے رنگ کٹ سوڈا کہتے ہیں۔ یہ مائع بڑے پیمانہ پر تیار کیا جاتا ہے۔ اور تینکوں کا رنگ کاٹنے کے لئے کام آتا ہے۔

تجربہ ۳۵۲ ————— تھوڑا سا سوڈیم پرآکسائیڈ (Sodium peroxide) لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اس کا کچھ حصہ تھوڑے سے ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں ڈالو۔ اور تجربہ ۳۵۱ کے قاعدے سے ثابت کرو کہ مائع میں ہائیڈروجن پرآکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ہے۔

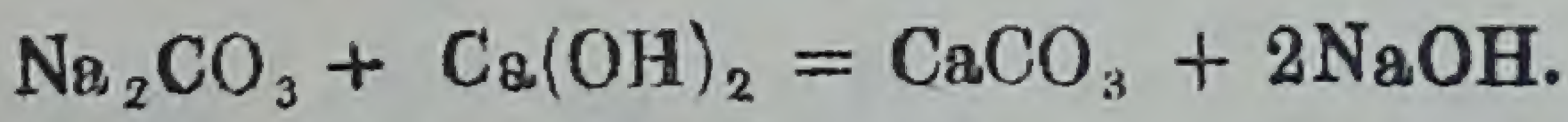
۳۵۳۔ کاوی سوڈے، یعنی سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی تیاری ————— کاوی سوڈا تیار کر کے کا ایک قاعدہ تجربہ ۳۵۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ یعنی سوڈیم کو پانی میں حل ہو جانے دو۔ اور محلول کو بتخیر کرلو۔ اب یہاں ہم اس کی تیاری کا ایک اور قاعدہ درج کرتے ہیں۔

تجربہ ۳۵۳ ————— ۳۰ گرام سوڈیم کاربونیٹ

(Sodium carbonate) لے کر چھوٹی سی لوسے کی دیگھی میں رکھو۔ اور اُس میں ۱۰ گرام بجھا ہوا چونا ڈال دو۔ پھر دیگھی کو آگ پر رکھ کر مائع کو کچھ دیر تک اکھولاتے رہو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ پانی کی مقدار کم نہ ہونے پائے۔ تھوڑی تھوڑی سی دیر کے بعد دیگھی سے ذرا ذرا سا مائع لے کر تقطیر کرو اور اُس میں ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈال کر دیکھتے جاؤ۔ جب مائع کا یہ حال ہو جائے کہ اُس کے مقطر میں ہائیڈرو کلورک ترشہ ڈالنے سے اُبال پیدا نہ ہو تو حرارت بند کر دو۔ اور مائع کو تقطیر کر لو۔ پھر اس مقطر میں سے آدھے کو تنخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ اور اُس کا دوسرا آدھا حصہ رکھا رہنے دو۔ تنخیر کے بعد جو ٹھوس حاصل ہو اُس کا، اور اُس محلول کا جو تم نے تنخیر سے بچا لیا تھا، تجربہ ۱۰۵ کے قاعدہ سے امتحان کرو۔ تقطیر کے بعد جو ٹفل رہ گیا تھا اُس کا کاربونیٹس (Carbonates) کے طور پر امتحان کرو۔

تم دیکھو گے کہ سفید ٹھوس جو تنخیر کے بعد حاصل ہوتا ہے اُس میں کاوی سوڈے کے تمام خواص پائے جاتے ہیں۔ اور تقطیر کے بعد جو ٹفل رہ جاتا ہے وہ کاربونیٹ (Carbonate) ہے۔ یہ کاربونیٹ، بلاشبہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہونا چاہیئے۔ کیونکہ وہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) پر مجھے ہونے چوئے کے عمل کرنے

سے پیدا ہوا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اس تعامل سے بڑے پیمانہ پر کاوی سوڈا تیار کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔

معمولی نمک کے آبی محلول کی برق پاشیدگی سے بھی کاوی سوڈے کی بڑی بڑی مقداریں حاصل کی جاتی ہیں۔ برق پاشیدگی کے دوران میں جو سوڈیم آزاد ہوتا ہے اُسے پانی پر عمل کرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔ اور اس طرح کاوی سوڈا بن جاتا ہے۔

۳۶۸۔ کاوی سوڈے کے خواص

کاوی سوڈا ایک سفید نمکیر ٹھوس ہے جو پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اور پانی میں حل ہو کر ایک طاقتور قلعوی محلول بنا دیتا ہے۔ یہ مرکب خواہ ٹھوس کی حالت میں ہو خواہ محلول کی حالت میں، دونوں صورتوں میں بہت جلد ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جذب کر لیتا ہے اور سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



۳۵۴۔ صابن کی تیاری

تھوڑی سی سخت چربی کو کاوی سوڈے کے کمزور محلول کے ساتھ ملا کر یہاں تک جوش دو کہ چربی بیشتر حل ہو جائے۔ پھر صاف تالچ کو نتھار لو اور اس میں نمک ملاؤ۔ نمک کے

پڑنے سے مالچ کے اندر گالے سے بن کر سطح پر آ جائیگی۔
 ان گالوں میں سے چند ایک کو تقطیر کے عمل سے، جدا کر لو
 اور پانی میں ملا کر جوش دو۔ جوش کھانے پر وہ پانی میں حل
 ہو جائیگی۔ محلول کو چھو کر دیکھو تو لاسہ کو اُس میں صابن
 کا سا انداز محسوس ہوگا۔ اب معمولی زرد صابن کا آبی محلول
 تیار کرو۔ اور یہ بات دکھاؤ کہ اس میں بھی نمک ڈالنے سے
 ویسے ہی گالے بن جاتے ہیں۔ پھر یہ بات بھی ثابت
 کرو کہ یہ بھی پانی میں قابل حل ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ چربی کو جب کاوی سوڈے
 کے ساتھ پانی میں ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو وہ صابن بن کر
 حل ہو جاتی ہے۔ سخت چربی کی بجائے ہم اور طسج کی
 چربیاں بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اور اگر چربی کی بجائے
 زیتون کا تیل، یا اسی کا تیل، یا کوئی اور نباتی تیل، استعمال
 کر لیں تو بھی کچھ ہرج نہیں۔ ہر حال میں چربی اور تیل،
 کاوی سوڈے کے ساتھ تعامل کر کے پانی میں حل ہو جاتے
 ہیں اور صابن بنا دیتے ہیں۔

کاوی سوڈا ایک اہم تجارتی چیز ہے۔ صابن کی
 تیاری میں بہت وسیع پیمانہ پر استعمال ہوتا ہے۔ کاغذ کی
 صنعت اور تیلوں کے صاف کرنے میں بھی بہت کام آتا
 ہے۔

۳۶۹۔ سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کا وقوع

تھلیص اور استعمال — سوڈیم کے مرکبات میں معمولی نمک سب سے زیادہ عام اور کثیرالوقوع ہے۔ روئے زمین کے کئی مقامات پر کانوں سے برآمد ہوتا ہے۔ ہمارے ملک میں لاہوری نمک کے نام سے جو نمک بازاروں میں بکتا ہے وہ کانوں ہی کی پیدائش ہے۔ اور پنجاب کے ضلع جہلم میں کھیوڑے کی کانوں سے نکالا جاتا ہے۔ یہ کانیں بہت مدت سے کام دے رہی ہیں اور ابھی تک ان کے نمک کا ذخیرہ ختم نہیں ہوا۔ سمندر کے پانی میں بھی اس کی بہت سی مقدار گھلی ہوئی ہے۔ بعض مقامات پر نمکین چشمے بھی ہیں جن کی نمکینی اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

بعض مقامات پر نمک کانوں سے براہ راست ٹھوس کی حالت میں نکالا جاتا ہے۔ چنانچہ کھیوڑے کی کانوں کا یہی حال ہے۔ لیکن عام طور پر اس کے نکالنے کا قاعدہ یہ ہے کہ پہلے اسے پانی میں حل کر لیتے ہیں اور پھر نمکین پانی کو باہر لا کر اس سے بتخیر کے عمل سے نمک نکال لیتے ہیں۔

نمک سمندر کے پانی سے بھی حاصل ہوتا ہے۔ خصوصاً جن مقامات پر دھوپ تیز ہوتی ہے وہاں سمندر کے پانی سے بڑی مقدار میں نکالا جاتا ہے۔ سمندر کے پانی کو کناریں پر بنائے ہوئے فلکساروں میں لے آتے ہیں اور وہاں

تجیر کے لئے کھلا چھوڑ دیتے ہیں۔ لیکن اس طرح جو نمک حاصل ہوتا ہے وہ خالص نہیں ہوتا۔ کیونکہ سمندر کے پانی میں ہر طرح کے نمک گھلے ہوئے ہیں۔

معمولی نمک کھانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ اور مٹی کے برتنوں کو روغن کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ سوڈیم کے دوسرے مرکبات کا ماخذ بھی یہی ہے۔ مثلاً کیڑے دھونے کا سوڈا، کاوی سوڈا اور سوڈیم کاربونیٹ وغیرہ اسی سے بنائے جاتے ہیں۔ اور دھاتی سوڈیم بھی اسی سے نکالا جاتا ہے۔ اس مرکب کے استعمال اور اس کی کھپت کا اندازہ تم اس بات سے کر سکتے ہو کہ صرف ایک ملک انگلستان میں سالانہ ۲۰ لاکھ ٹن نمک پیدا ہوتا ہے۔

۳۷۰۔ خالص سوڈیم کلورائیڈ کی تیاری —

خالص سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) NaCl خالص ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ خالص کاوی سوڈے یا خالص سوڈیم کاربونیٹ کی تبدیل کرنے سے تیار ہو سکتا ہے۔ ذیل میں ہم معمولی نمک سے خالص سوڈیم کلورائیڈ تیار کرنے کا ایک آسان قاعدہ بتاتے ہیں۔

تجربہ ۳۵۵ — معمولی نمک کا ٹھنڈا

سیر شدہ محلول تیار کرو۔ اور اس میں تجربہ ۱۶۵ کے قاعدہ

سے تیار کئے ہوئے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی روگزارو۔ ذرا سی دیر میں سوڈیم کلورائیڈ کی قسملیں

بننے لگینگے۔ جب قلموں کی کافی مقدار تیار ہو جائے تو تقطیر کے
حل سے انہیں جدا کر لو۔ اور تھوڑے سے طاقتور ہائیڈروکلورک
ترشہ سے دھو لینے کے بعد ہوا میں رکھ کر یا نرم نرم آنچ
دے کر خشک کر لو۔

یہ قاعدہ اس بات پر مبنی ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ
طاقتور ہائیڈروکلورک ترشہ میں ناقابل حل ہے۔ اس لئے
جب محلول میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کی کافی مقدار داخل
ہو جاتی ہے تو سوڈیم کلورائیڈ محلول سے نکل جاتا ہے۔
اور نوٹ محلول میں رہ جاتے ہیں۔

۳۷۱۔ سوڈیم کلورائیڈ کے خواص

معمولی حالت میں سوڈیم کلورائیڈ ایک سفید رنگ مرکب
ہے جو چھوٹی چھوٹی قلموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لیکن جب
اس کی قلمیں بڑی بڑی ہوتی ہیں تو بے رنگ اور مکعبوں
کی شکل پر ہوتی ہیں جن میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی
ہے۔ اسی بناء پر اس شکل کا نمک شیشہ نمک کے نام
سے مشہور ہے۔

تھوڑا سا کھانے کا

تجربہ ۳۵۶

معمولی نمک اور تھوڑا سا خالص نمک جو تم نے تجربہ ۳۵۵
میں تیار کیا ہے ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ اگر ہوا مرطوب ہے
تو معمولی نمک گیلا ہو جائیگا اور خالص نمک اپنی اصلی
حالت پر رہیگا۔

اس سے ظاہر ہے کہ خالص سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) نمکیر نہیں اور کھانے کا معمولی نمک نمکیر ہے۔ معمولی نمک کے نمکیر ہونے کی وجہ یہ ہے کہ اس میں ذرا سی مقدار میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium Chloride) کی بھی ہے۔ اور یہ نمک حد درجہ کا نمکیر نمک ہے۔

تجربہ ۳۵۷ ————— تھوڑے سے

سوڈیم کلورائیڈ کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو اس کی قلمیں چٹختی ہیں اور پگھلتی نہیں۔ اب اس نمک کو پلاٹینم (Platinum) کے تار پر لے کر بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ دیکھو اس سے شعلہ کا رنگ گہرا زرد ہو گیا۔ سوڈیم کلورائیڈ صرف اُس وقت پگھلتا ہے جب بہت بلند تپش پر پہنچ جاتا ہے۔ اور اگر اس سے بھی بلند تپش پر پہنچا دیا جائے تو وہ ترکیب میں کسی قسم کا تغیر پیدا ہونے کے بغیر بخارات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس نمک سے بنسنی شعلہ میں جو گہرا زرد رنگ آ جاتا ہے وہ سوڈیم کے تمام نمکوں سے مخصوص ہے۔

تجربہ ۳۵۸ ————— پہلے معمولی تپش

پر اور پھر ۱۰۰ درجہ مئی کی تپش پر دیکھو کہ پانی میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی قابلیت حل کیا ہے (دیکھو تجربہ ۳۵۹)۔ تم دیکھو گے کہ اس بلند تپش پر سوڈیم کلورائیڈ کی قابلیت حل کچھ ہی زیادہ ہے۔ حالانکہ عام طور پر نمکوں کا

خاصہ یہ ہے کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ اُن کی قابلیت حل جلد جلد بڑھتی جاتی ہے۔ اس بناء پر سوڈیم کلورائیڈ کی قابلیت حل کے انداز کو باقی نمکوں کی قابلیت حل سے مستثنیٰ سمجھنا چاہیے۔

۳۷۲۔ سوڈیم سلفیٹ کی تیاری

تجربہ ۱۸۷ میں ہم نے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے کاوی سوڈے کی تبدیل کر کے سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) Na_2SO_4 تیار کیا تھا۔ اب آؤ اس نمک کی تیاری کے ایک اور قاعدہ سے بحث کریں۔

تجربہ ۳۵۹۔ ایک تجزیہ برتن

اور اُس کے ساتھ ایک شیشہ کے ڈھکنے کو تول کر اُس میں ۶ گرام سوڈیم کلورائیڈ ڈالو۔ پھر چھوٹے سے گلاس میں ۵ گرام مرتریکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ تول کر احتیاط کے ساتھ اس سوڈیم کلورائیڈ میں ملاؤ اور برتن کو ڈھک دو۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کو خارج ہو جانے دو۔ پھر احتیاط کے ساتھ گرم کرو اور اس کے بعد برتن کو ٹھنڈا کر کے تول لو۔ اس کے بعد برتن کو پہلے احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔ پھر آنچ کو زیادہ تیز کر دو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ جب دُخان کا نکلنا بند ہو جائے تو برتن کو ٹھنڈا کر کے پھر تولو۔ اس دو مرتبہ کے تولنے میں جو وزن کے نقصان معلوم ہوں اُن کا آپس میں مقابلہ کرنے سے تمہیں معلوم

ہوگا کہ وہ دونوں باہم مساوی ہیں۔ برتن میں جو ٹھوس باقی رہ گیا ہے اُس کو بھی غور سے دیکھ لو۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ اور سلفورک ٹریشہ کا تعامل دو درجوں میں ہوتا ہے اور دونوں درجوں میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کی مساوی مقداریں پیدا ہوتی ہیں۔ تعامل کا پہلا درجہ معمولی تپش پر آتا ہے۔ اور دوسرا درجہ گرم کرنے پر۔ تحقیقات سے ثابت ہے کہ پہلے درجہ میں مسادات ذیل کے رُو سے سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) NaHSO_4 بنتا ہے:—



پھر گرم کرنے پر جب تپش بلند ہوتی ہے تو ٹریشی سلفیٹ (Sulphate) سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ایک اور سالمہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور طبعی سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) Na_2SO_4 میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا دوسرا سالمہ بنتا ہے:—



اس تجربہ میں جو ہم نے قاعدہ بیان کیا ہے اس قاعدہ سے سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی بہت بڑی بڑی مقداریں تیار کی جاتی ہیں۔

پچیسویں حصہ — گزشتہ تجربہ میں

جو سوڈیم سلفیٹ حاصل ہوا ہے اُسے پانی میں حل کرو اور اس کے بعد یہاں تک تبخیر کرو کہ محلول میں قلمیں بننے لگیں۔ جب یہ موقع آجائے تو محلول کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر کچھ دیر کے بعد قلموں کو جمع کر لو اور تقطیری کاغذ پر رکھ کر سکھاؤ۔ دیکھو قلمیں شفاف ہیں اور ان میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ ان میں سے چند قلموں کو خشک استکانی ٹلی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو وہ پہلے پگھلتی ہیں۔ پھر ان سے پانی نکلتا ہے جو ٹلی کے پہلوؤں پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور آخر کار ٹلی میں ایک سفید رنگ کا ثفل باقی رہ جاتا ہے۔ اب چند قلمیں اُورے کر ہوا میں کچھ دیر تک کھلی چھوڑ دو۔ دیکھو ان کی سطح سفوف نما ہوتی جاتی ہے۔

یہ قلمیں جو تم نے تیار کی ہیں آبیہ سوڈیم سلفیٹ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (Sodium sulphate) پر مشتمل ہیں۔ یہ قلمیں عام طور پر گلاب رنگ کے نام سے مشہور ہیں۔ جب انہیں گرم کیا جاتا ہے تو وہ اپنا قلماء کا پانی چھوڑ دیتی ہیں۔ اور آبیہ سوڈیم سلفیٹ Na_2SO_4 (Sodium sulphate) باقی رہ جاتا ہے۔ ہوا میں کھلا چھوڑ دینے سے بھی یہ قلمیں قلماء کا پانی کھو دیتی ہیں۔ یعنی وہ شگفتہ ہو جاتی ہیں۔ شگفتگی کے بعد جو سفید سفوف بنتا ہے وہ بھی یہی آبیہ نمک ہوتا ہے۔

آبیہ سوڈیم سلفیٹ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں بہت کام آتا ہے اور شیشہ

بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ گلاب نمک کی شکل میں اسے دواء ملین کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

۳۷۳۔ سوڈیم کاربونیٹ کے خواص —

تجربہ ۲۹۶ میں ہم نے یہ نمک، کاوی سوڈے کے کھولتے ہوئے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزار کر تیار کیا تھا۔ اس نمک کی جو تسلیں بنتی ہیں ان کی ترکیب کو ہم ضابطہ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ یہ مرکب عام طور پر صرف سوڈے یا کپڑے دھونے کے سوڈے کے نام سے بھی مشہور ہے۔

تجربہ ۳۶۱ — سوڈے کی کچھ

قلسیں لے کر پانی میں حل کرو۔ دیکھو وہ بہت قابل حل ہیں۔ سُرخ لہتسی کاغذ سے اس محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو محلول قلوی ہے۔ اب محلول کو مرکب کرو اور ۳۰ م سے نیچے کی تپش پر چھوڑ دو کہ اس میں قلسیں بن جائیں۔ پھر ان قلموں کا معائنہ کرو۔ دیکھو یہ قلسیں بڑی بڑی اور شفاف ہیں اور ان میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ انہیں کچھ دیر تک ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ ان سے پانی بالترتیب خارج ہوتا جائیگا اور ان کے اوپر غیر شفاف سفید سفوف بن جائیگا۔ اس سفوف کی ترکیب $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ہے۔

۳۷۴۔ سوڈیم کاربونیٹ کی تیاری سوڈیم کلورائیڈ

سے

تجربہ ۳۶۲ — گلاب نمک کو پیالی

میں رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ اُس سے قلماء کا تمام پانی چھوٹ جائے۔ پھر اس عمل سے جو نابیدہ سوڈیم سلفیٹ (Sodium

Sulphate) تیار ہو اُس میں پسا ہوا کوئلہ رٹاؤ اور کٹھالی

میں ڈال کر گرم کرو۔ اس کے بعد جب وہ ٹھنڈا ہو جائے

تو اسے پانی میں حل کر کے تقطیر کر لو۔ پھر مقطر میں

تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ رٹاؤ اور اُبال

کے ساتھ نکلتی ہوئی گیس پر غور کرو۔ دیکھو اس گیس کی

بو کیسی ہے۔ لیڈ آسیٹٹ (Lead acetate) کے محلول

سے بھیگا ہوا کاغذ اس گیس میں رکھو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم سلفیٹ پر گرم

کئے ہوئے کوئلے کے عمل کرنے سے ایک ایسی چیز پیدا

ہوتی ہے جو پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ اور جب اُس پر

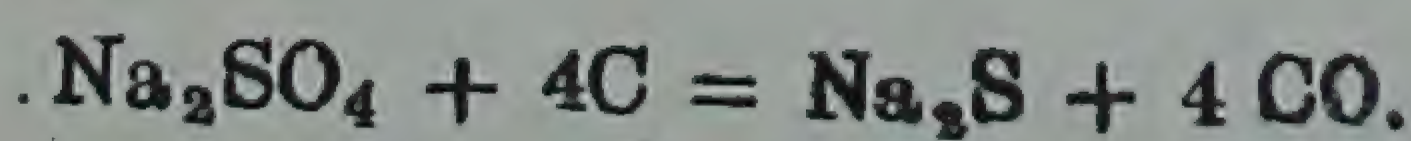
ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ عمل کرتا ہے تو اُس

سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلتی

ہے۔ پھر ضرور ہے کہ یہ چیز سوڈیم سلفائیڈ (Sodium

Sulphide) Na_2S ہو۔ اس کی پیدائش کی تعبیر حسب

ذیل ہے :-



(اس تعامل میں جو کاربن موناکسائیڈ (Carbon monoxide)

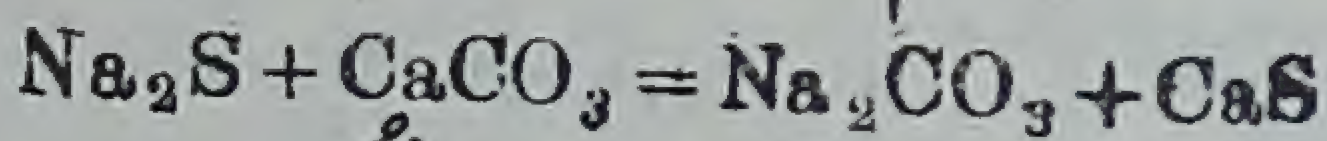
پیدا ہوتا ہے وہ جب ہوا میں آتا ہے تو جل کر کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۳۶۳ — ۱۴ گرام خشک سودیم

سلفیٹ، ۵ گرام پسا ہوا کوئلہ اور ۱۰ گرام کھریا لے کر ان
کا آمیزہ تیار کرو۔ پھر اس آمیزہ کو کٹھالی میں رکھو اور کٹھالی
کو ڈھک کر تقریباً ۱۰ دقیقوں تک دھونکنی کے شعلہ پر گرم
کرو۔ جب گیس کا نکلنا بند ہو جائے تو پگھلے ہوئے مادہ کو
لوہے کے برتن میں ڈالو۔ اور جمنے دو۔ پھر اس کے بعد
اُسے پانی میں ڈالو۔ جب اس کی دلیاں غائب ہو جائیں تو
مایع کو تقطیر کرلو اور بنخیر کے عمل سے کسی قدر مرتکز کر لینے
کے بعد ٹھنڈا ہونے دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد تسلیں
بننے لگیں گی۔ تجربہ ۲۹۴ و ۳۶۱ کے قاعدوں سے ان
قلموں کا امتحان کرو۔ علاوہ بریں تقطیری کاغذ پر جو نقل رہ جائے
اُس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈال کر دیکھو
کہ کیا ہوتا ہے۔

یہ قلمیں (ناخالص) سودیم کاربونیٹ (Sodium
Carbonate) کی قلمیں ہیں۔ اس تجربہ میں جو تغیر واقع ہوئے
ہیں وہ یہ ہیں کہ پہلے گرم کئے ہوئے کوئلے نے سودیم
سلفیٹ (Sodium sulphate) کو سودیم سلفائیڈ (Sodium
Sulphide) میں تحلیل کر دیا ہے۔ پھر اس کے بعد
سودیم سلفائیڈ اور کلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate)

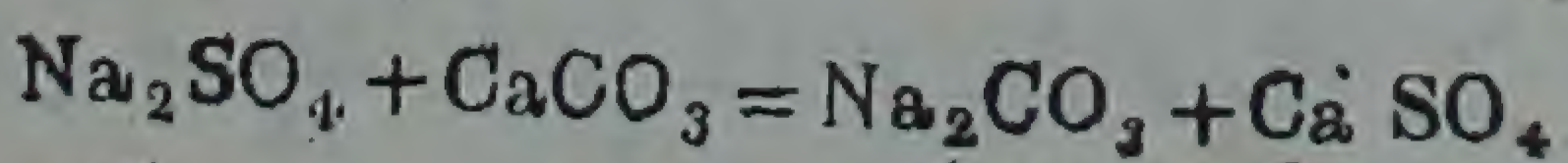
کے باہمی تعامل سے سوڈیم کاربونیٹ اور کیلسیئم سلفائیڈ بن گئے ہیں:-



کیلسیئم سلفائیڈ ناقابلِ حل ثقل میں رہ گیا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس ثقل پر جب ہم نے ترشہ ڈالا تھا تو اُس سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس نکلی تھی۔

یہ قاعدہ جس سے ہم نے بحث کی ہے ایک نہایت اہم قاعدہ ہے۔ چنانچہ وسیع پیمانہ پر سوڈیم کاربونیٹ تیار کرنے کا ایک قاعدہ یہ بھی ہے۔ یہ قاعدہ اپنے صاحب انکشاف کے نام پر قاعدہ لی بلانک کے نام سے مشہور ہے۔

اس مقام پر ہم یہ سوال کر سکتے ہو کہ اس قاعدہ میں کوئلہ استعمال کرنے کی کیا ضرورت ہے۔ کیا سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphate) اور کھریا میں براہِ راست تعامل کا امکان نہیں ہے؟ اس سوال کا جواب یہ ہے کہ ان دو چیزوں کے تعامل سے بھی کچھ نہ کچھ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) بن سکتا ہے:-



لیکن اس صورت میں اگر کھریا بہت افراط کے ساتھ استعمال

نہ کی جائے تو تعامل پھٹ نامکمل رہتا ہے۔ علاوہ بریں ایک اور خرابی بھی ہے جو کوئلے کے استعمال سے رفع ہو جاتی ہے۔ یعنی کیلیسیم سلفیٹ کی بہ نسبت کیلیسیم کاربونیٹ کی قابلیت حل بہت کم ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ پانی میں ڈالنے پر تعامل بیشتر متعکس ہو جائے۔

۳۷۵۔ سوڈیم کاربونیٹ کے استعمال —

شیشے، صابن، اور سوڈیم کے اور مرکبات کی صنعت میں سوڈیم کاربونیٹ کی بہت بڑی بڑی مقداریں استعمال ہوتی ہیں۔ چکنائی پر یہ مرکب ایک خاص عمل کرتا ہے اور اس لئے دھونے کے کاموں میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔

تجربہ ۳۶۴ — دو بوتلیں لے کر

ان میں تھوڑا تھوڑا پانی ڈالو اور پانی میں زیتون کے تیل کے چند قطرے ملاؤ۔ پھر ایک بوتل میں تھوڑا سا سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر دونوں بوتلوں کو خوب بلاؤ۔ جس پانی میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ملا ہوا ہے اس میں ملائی کی سی شکل پیدا ہو جائیگی اور یہ پانی دوسری بوتل کے پانی کی بہ نسبت زیادہ دیر میں صاف ہوگا۔

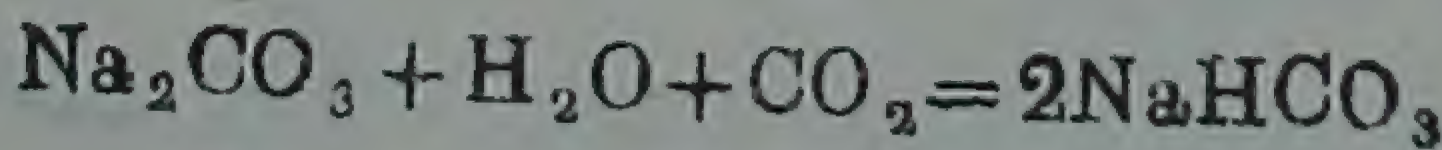
اس سے ظاہر ہے کہ سوڈا تیلوں اور چربیوں کو چھوٹے چھوٹے ذروں میں تقسیم کر کے ایملشن (Emulsion) بنا دیتا ہے اور اس طرح دھونے کے

کاموں میں پانی کا معاون بن جاتا ہے۔
 سوڈے سے پانی کا بھاری پن دور کرنے میں جو
 کام لیا جاتا ہے اس کی تفصیل دفعہ ۱۴۴ میں گزر چکی ہے۔
 ۳۷۶۔ سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ

(Sodium hydrogen carbonate) سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ
 NaHCO_3 کو ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ بھی کہتے ہیں۔ کاوی سوڈے
 سے اس نمک کے تیار کرنے کا قاعدہ ہم تجربہ ۲۹۵
 میں بیان کر چکے ہیں۔ طبعی کاربونیٹ (Carbonate) سے
 بھی یہ نمک آسانی سے تیار ہو سکتا ہے۔

تجربہ ۳۶۵ سوڈیم کاربونیٹ

(Sodium carbonate) کا سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر اس
 محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارو۔
 محلول میں جو سفوف سا بن جائے اُسے جمع کر لو اور تقطیری
 کاغذ پر رکھ کر خشک کرو۔ پھر عدسہ سے اس کا امتحان
 کرو۔ اور یہ بھی دیکھو کہ ٹرشی سے اس پر کیا عمل کرتے ہیں۔
 طبعی سوڈیم کاربونیٹ سے ٹرشی کاربونیٹ کی پیدائش
 کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:—



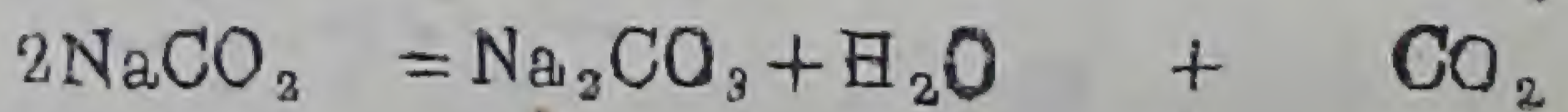
ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ ایک سفید قلمدار سفوف ہے
 جو پانی میں صرف اعتدال کی حد تک حل ہوتا ہے۔ اس
 کے محلول میں خفیف سے قلعوی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۳۶۳ — تجربہ نمبر کی طرح معمولی

تیش پر طبعی سوڈیم کاربونیٹ اور ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ کی قابلیت حل کا اندازہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ طبعی کاربونیٹ مقابلہ بہت زیادہ قابل حل ہے۔

دیکھو دونوں نمکوں کے محلول سرخ لٹمس کاغذ پر کیا اثر کرتے ہیں۔ دونوں کے اثرات کا مقابلہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ طبعی کاربونیٹ سے جو نیلا رنگ پیدا ہوتا ہے وہ ٹرشی کاربونیٹ سے پیدا شدہ رنگ کی بہ نسبت بہت زیادہ گہرا ہے۔

ٹرشی کاربونیٹ گرم کرنے پر تحلیل ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے بخارات دیتا ہے۔ اور آخر میں جیسا کہ تم تجربہ ۲۹۸ میں دیکھ چکے ہو طبعی نمک کا ثقل باقی رہ جاتا ہے۔



$$2 \times (23 + 1 + 12 + 3 \times 16)$$

یعنی ۱۶۸

$$2 + 16$$

یعنی ۱۸

$$12 + 2 \times 16$$

یعنی ۴۴

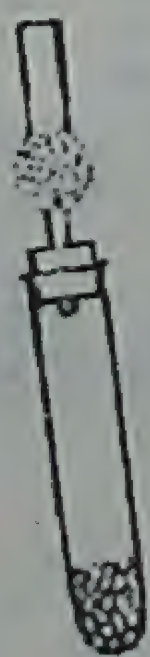
ذیل کے قاعدہ سے ہم اس تحلیل کی کمی تحقیقات کر سکتے ہیں۔ اور بتا سکتے ہیں کہ یہ تحلیل مساوات بالیہ کے عین مطابق ہے۔

تجربہ ۳۶۴ — تلی ہوئی گٹھالی

میں تقریباً ۲ گرام ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ تول کر یہاں تک

گرم کرو کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر دیکھو کتنا وزن فی صدی کم ہوا ہے۔

تجربہ ۳۶۸ — ایک امتحانی نلی کے مُنہ میں کاگ لگا کر اُس میں شکل ۱۰۸ کی طرح کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی نلی لگاؤ۔ اور اس قریب شیشی سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر دوبارہ تولو۔ اس کے بعد نلی کو یہاں تک گرم کرو کہ وزن مستقل ہو جائے۔ پھر وزن کا فی صدی نقصان معلوم کرو۔ یہ نقصان صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے نکل جانے کا نتیجہ ہوگا۔



تجربہ ۳۶۹ میں جو وزن

میں کمی ہوئی تھی وہ پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ دونوں کے اخراج کا نتیجہ تھی۔ اس لئے مساوات بالا کے رُو سے یہ

شکل ۱۰۸

کمی $\frac{۳۲ + ۱۸}{۱۶۸} \times ۱۰۰$ یا ۳۶

فی صدی ہونی چاہیے۔ اور تجربہ ۳۶۸ میں جو کمی ہوئی ہے وہ صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کا نتیجہ ہے کیونکہ پانی کیلسیم کلورائیڈ میں اٹک کر رہ جاتا ہے۔ اس لئے مساوات بالا کے رُو سے یہاں وزن کی کمی $\frac{۳۲}{۱۶۸} \times ۱۰۰$

یا ۲۶ فی صدی ہونی چاہیے۔ دیکھو تمہارے تجربوں کے نتائج کس حد تک ان نظری نتائج کے مطابق ہیں۔

ترشی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ڈبل روٹی بنانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ حرارت کھا کر جب یہ مرکب تحلیل ہوتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکلتا ہے جس کے زور سے روٹی پھول جاتی ہے۔

ترشی سوڈیم کاربونیٹ آب جوش کی تیاری میں بھی بہت کام آتا ہے۔ اس مطلب کے لئے خشک ترشی سوڈیم کاربونیٹ، طاٹری کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔ پھر جب اس آمیزہ میں پانی ملاتے ہیں تو ان دونوں چیزوں میں تعامل ہوتا ہے۔ اور تعامل کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ جو اُبال پیدا کر دیتا ہے۔

۳۷۔ سوڈیم نائٹریٹ کی تیاری اور خاصیتیں

یہ نمک چلی، پیرو، اور بولیویا کے اضلاع میں جہاں بارش تقریباً مفقود ہے بہت عام پایا جاتا ہے۔

Chili ۱

Peru ۲

Bolivia ۳

تجربہ ۳۶۹ — کاوی پوٹاش کی

جگہ کاوی سوڈا لے کر تجربہ ۱۰۷ کے قاعدہ سے تھوڑا سا

سوڈیم نائٹریٹ (NaNO_3 Sodium nitrate) تیار کرو۔ پھر اس کی قلموں کو دیکھو اور معمولی بازاری شورہ سے ان کا مقابلہ کرو۔ یہ بھی دیکھ لو کہ پانی میں اس کی قابلیت حل کا کیا حال ہے۔

تھوڑی سی خشک قلمیں گھڑی کے شیشہ میں لے کر تول لو۔ پھر انہیں کچھ دیر تک ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ دیکھو ان کی صورت میں کوئی تغیر پیدا ہوتا ہے یا نہیں۔ اب انہیں دوبارہ تولو۔

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اپنے آبی محلول سے یہ نمک شفاف قلموں کی شکل میں جدا ہوتا ہے۔ اس کی قلموں میں قلماء کا پانی نہیں ہوتا۔

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) نمکین نمک ہے۔ اس بناء پر بارود بنانے کے لئے شورہ اس کے مقابلہ میں قابل ترجیح ہے۔

دفعہ ۲۳۲ میں ہم بتا چکے ہیں کہ سوڈیم نائٹریٹ پر سزارت کیا عمل کرتی ہے۔ باقی نائٹریٹس (Nitrates) کی طرح یہ نمک بھی ایک طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس مرکب کی یہ خاصیت ذیل کے تجربوں سے

بجوبی واضح ہو سکتی ہے۔

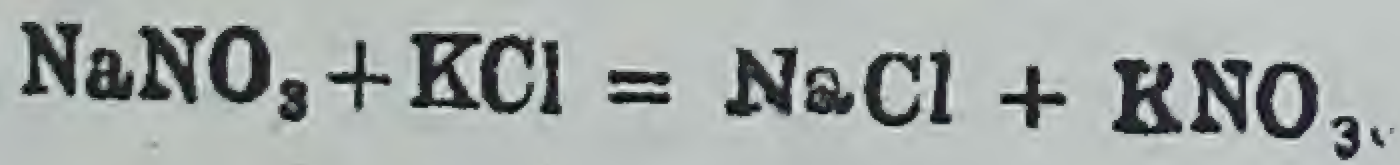
تجربہ ۳۴۰ — امتحانی نلی میں چند گرام سوڈیم نائٹریٹ لے کر یہاں تک گرم کرو کہ پگھلنے لگے۔ پھر اس میں خشک کوئلے کے دو تین ٹکڑے ڈالو۔ کوئلہ پگھلے ہوئے نمک میں جا کر بھڑک اٹھیں گے اور تندی کے ساتھ جلنے لگیں گے۔ سوڈیم نائٹریٹ کوئلے کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتا ہے۔

تجربہ ۳۴۱ — پھر وہی تجربہ کرو اور کوئلہ کی بجائے نلی میں سیسے کے ٹکڑے ڈالو۔ پگھلے ہوئے نائٹریٹ میں جا کر سیسہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائیگا۔
تعال کی تعبیر حسب ذیل ہے : —



سوڈیم نائٹریٹ کھاؤ کے طور پر بہت استعمال ہوتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، نائٹریک (Nitric) ترشہ اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔ پوٹاشیم نائٹریٹ تیار کرنے کے لئے سوڈیم نائٹریٹ اور پوٹاشیم کلورائیڈ کے طاقتور محلولوں کو ملا کر جوش دیتے ہیں۔ اس طرح دو ٹیلی تحلیل وقوع میں آتی ہے۔ اور سوڈیم کلورائیڈ چونکہ پانی کے نقطہ جوش پر بہت کم

قابل حل ہے اس لئے وہ جدا ہو جاتا ہے۔ پھر اسے مایع سے الگ کر لیتے ہیں اور اس کے بعد مایع کو مرکنز کرنے پر پوٹاسیئم نائٹریٹ کی قلمیں بن جاتی ہیں :-



پچیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ دھاتی سوڈیم کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟
- ۲۔ سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ کیا عمل کرتا ہے؟
- ۳۔ تمہیں تھوڑا سا معمولی سوڈا دے دیا جائے تو اس سے تم خالص کاوی سوڈا کس طرح تیار کرو گے؟ کاوی سوڈے کی شکل و صورت اور اس کی مخصوص خاصیتیں بیان کرو۔
- ۴۔ سمندری نمک سے تم خالص سوڈیم کلورائیڈ کس طرح تیار کرو گے؟
- ۵۔ کھانے کے معمولی نمک کی موٹی موٹی خاصیتوں کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۶۔ تمہیں اگر ذیل کی چیزیں دے دی جائیں تو ان سے تم خالص سوڈے کی قلمیں کس طرح تیار کرو گے؟ اس تیاری کے دوران میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں انہیں مساواتوں سے تعبیر کرتے جاؤ:—

(۱) معمولی نمک

(ب) کوئلہ

(ج) کھریا

(د) سلفیورک (Sluphuric) ترشہ

۷۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ معمولی نمک، سوڈیم اور کلورین کا مرکب ہے؟

۸۔ طبعی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) سے

ترشی کاربونیٹ کس طرح تیار کرو گے؟ ان دونوں کی خاصیتوں کا مقابلہ کرو۔ یہ مرکب کہاں کہاں استعمال ہوتے ہیں۔

۹۔ سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) سے

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) تیار کرنے کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟

۱۰۔ سوڈیم نائٹریٹ کے تیز آکسیدائیزنگ (Oxidising)

خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۱۔ سوڈیم نائٹریٹ سے پوٹاشیم نائٹریٹ تیار کرنے کا

کیا طریقہ ہے؟ ان دونوں نمکوں کے خواص کا مقابلہ کرو۔

فصل پچیسویں

کیلسیم اور اُس کے مرکب

CALCIUM

۳۶۸۔ کیلسیم کے خواص

تجربہ ۳۶۲۔ کیلسیم (Calcium) کا

ایک ٹکڑا لے کر اُسے چاقو سے چھیلو۔ اور اُس کی تازہ سطح کا معائنہ کرو۔ پھر اس ٹکڑے کو رات بھر ہوا میں کھلا چھوڑ دو اور صبح کو اُس کی حالت دیکھو۔ کیلسیم کے ذرا ذرا سے چند ٹکڑوں کو گٹھالی کے ڈھکنے میں رکھ کر کچھ دیر تک گرم کرو اور دیکھو اس میں کیا تغیر ہوتا ہے۔ کیلسیم (Calcium) ایک چمکدار سفید متورق دھاتی عنصر ہے جو سیسے سے کسی قدر سخت ہے اور مشکل سے کٹتا ہے۔ خشک ہوا میں اس کی چمک قائم رہتی ہے۔ لیکن اگر ہوا مرطوب ہو تو وہ بہت جلد ہوا کی آکسیجن سے

ترکیب کھا جاتا ہے اور اُس کی سطح پر آنیچھے چوڑے CaO کی تہ بن جاتی ہے۔ کیلسیم کو جب ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو اس کا آکسیدیشن (Oxidation) زیادہ سرعت کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ اور اگر حرارت کافی تیز ہو تو کیلسیم جلنے لگتا ہے اور جلتے وقت چمکار شعلہ دیتا ہے۔

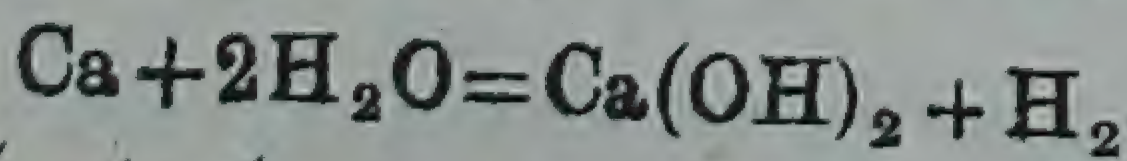
تجربہ ۳۷۳ — کیلسیم کے چند

چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو ایک ایک کر کے امتحانی مٹی کے اندر پانی میں ڈالو۔ دیکھو کیلسیم جلد جلد حل ہوتا جاتا ہے اور اُبال کے ساتھ حل ہوتا ہے۔ علاوہ بریں کیلسیم پانی میں تیرتا ہے حالانکہ پانی سے بھاری ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تعامل کے وقت جو گیس کے بلبلے اُٹھتے ہیں وہ اسے اُٹھائے رکھتے ہیں۔ یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ تیرتے ہوئے کیلسیم سے پانی میں دُودیا رنگ کی دھار گرتی ہوئی نظر آتی ہے۔ ابتداء میں جب دھات حل ہو جاتی ہے تو نلی کو ہلانے سے یہ دُودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔ لیکن جب پانی میں اور کیلسیم پڑتا ہے تو پھر یہ دُودیا پن قائم رہتا ہے اور ایک سفید رنگ ٹھوس، مائع کی تہ میں جمع ہوتا جاتا ہے۔

کیلسیم اور پانی کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس کی تشخیص کے لئے کیلسیم کے ذرا ذرا سے چند ٹکڑے پانی میں ڈالو۔ اور اوپر سے انہیں چھوٹے سے

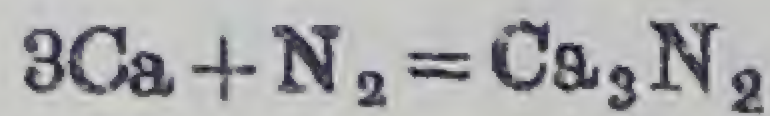
قیف سے ڈھک دو۔ اس بات کا خیال رکھو کہ قیف کی نلی کلیئہ پانی میں ڈوبی رہے۔ اور نلی کے مٹھ پر پانی کی بھری ہوئی امتحانی نلی الٹ کر رکھو۔ جب امتحانی نلی میں گیس کا جمع ہونا ختم ہو جائے تو امتحانی نلی کا مٹھ انگوٹھے سے بند کر لو اور اُس کو سیدھا کر کے اُس کے اندر جو گیس ہے اُسے شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر گیس کی ماہیت پر استدلال کرو اور نلی کے اندر جو مائع ہے اُس کا سُرخ لٹمی کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو مائع قلعوی ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ کیلسیم (Calcium) معمولی پیش پر بھی پانی کو فوراً تحلیل کر دیتا ہے اور تحلیل کے وقت ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے اور ایک سفید رنگ ٹھوس بنتا ہے جو ابتداء میں تو پانی میں حل ہوتا جاتا ہے لیکن جب اُس کی کافی مقدار بن جاتی ہے تو وہ سفید رسوب کی شکل میں جمع ہوتا جاتا ہے۔ یہ سفید رنگ ٹھوس کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ (Calcium hydroxide) Ca(OH)_2 ہے جو پانی میں کسی حد تک حل ہو جاتا ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول بناتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:—



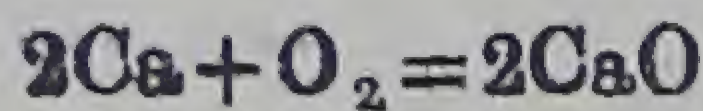
کیلسیم کو نائٹروجن میں رکھ کر اگر اس حد تک گرم کیا جائے کہ وہ مدھم مدھم ہو جائے تو یہ دونوں چیزیں اتنی تیزی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں کہ کیلسیم

تاہاں ہو جاتا ہے۔ اس ترکیب کا حاصل کیلسیم نائٹرائیڈ
 Ca_3N_2 (Calcium nitride) ہوتا ہے جو ایک سیاہی مائل
 زرد قلمدار مرکب ہے :-

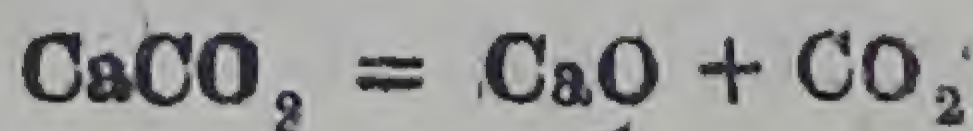


۳۷۹۔ کیلسیم آکسائیڈ یا انجھا چونا، CaO

اوپر کی تقریر میں تم نے دیکھ لیا ہے
 کہ معمولی پیش پر بھی کیلسیم ہوا کی آکسیجن کے ساتھ بہت
 جلد ترکیب کھا جاتا ہے اور اگر گرم کر دیا جائے تو تعامل
 زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں اس تعامل کا
 نتیجہ کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) یعنی انجھا چونا ہے :-



تم یہ بھی پڑھ چکے ہو کہ کھریا یا چونے کے پتھر
 یا کسی اور شکل کے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate)
 کو جب کھلی ہوا میں گرم کرتے ہیں تو اُس سے کاربن
 ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے اور انجھا چونا باقی رہ جاتا ہے۔ اس
 تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



انجھے چونے کی تیاری ————— چونا و سچ

پیماہ پر کھریا یا چونے کے پتھر کو جلا کر بنایا جاتا ہے۔
 کھریا یا چونے کے پتھر کو بھٹی میں رکھ کر یہاں تک
 گرم کرتے ہیں کہ وہ سُرخ ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اس مطلب

کے لئے بھٹی اس طرح بنائی جاتی ہے کہ اُس میں کافی ہوا آتی جاتی رہے تاکہ آزاد شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو دھکیل کر بھٹی سے باہر نکال دے۔ بھٹی میں ایندھن اس قسم کا استعمال ہونا چاہیے کہ جلنے کے بعد اُس سے بہت کم راکھ پیدا ہو۔ لکڑی یا معدنی کوئلے سے بخوبی کام چل سکتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بھی ضروری ہے کہ ایندھن بہت خشک نہ ہو۔ معمولی خشک ایندھن کے جلنے سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو بھٹی سے خارج کرنے میں بہت مدد دیتی ہے۔

چونا بنانے کے لئے دو طرح کی بھٹیاں استعمال ہوتی ہیں۔ ایک پُرانی بیضوی شکل کی بھٹی ہے جس کے پینڈے پر انگلیٹھی بنی ہوتی ہے۔ انگلیٹھی کے اوپر چونے کے پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے قوس کی شکل میں ترتیب دے کر رکھ دیئے جاتے ہیں۔ پھر ان کے اوپر چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھ کر بھٹی کو بھر دیتے ہیں پتھر کی قوس کے نیچے آگ جلاتے ہیں اور تین شب و روز جلاتے رہتے ہیں۔ اس اثناء میں تمام چونے کے پتھر، آنکھ چھونے میں بدل جاتے ہیں۔ پھر اس کے بعد وہ نیچے کی طرف سے نکال لئے جاتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ چونا بنانے کا یہ قاعدہ متسلسل نہیں۔ اس میں جب پتھر جل چکے ہیں تو چونا نکالنے کے لئے بھٹی

کو روک دینا پڑتا ہے۔ یہ نقص نئے انداز کی بھٹی میں دفع کر دیا گیا ہے۔

نئی وضع کی بھٹی ڈول کی شکل پر بنائی جاتی ہے۔ اس میں کیے بعد دیگرے ایندھن اور چُونے کے پتھر کی تہیں جاتے جاتے ہیں۔ اور چُونے کے پتھر اور ایندھن کو تقریباً ۲:۱ کے تناسب میں رکھتے ہیں۔ پینڈے کے قریب بھٹی میں ہوا کی آمد و رفت اور آمد و رفت کی تنظیم کے لئے انتظام کر دیا جاتا ہے۔ جُول پتھر جلتے جلتے ہیں نیچے سے چُونا نکالتے جاتے ہیں اور اوپر سے اور پتھر اور ایندھن داخل کرتے جاتے ہیں۔

اس طرح کے تیار کئے ہوئے چُونے میں وہ تمام ٹوٹ پائے جاتے ہیں جو کھریا یا چُونے کے پتھر میں موجود ہوتے ہیں۔ علاوہ بریں اس میں ایندھن کی راکھ بھی مل جاتی ہے۔ جب خالص چُونا درکار ہوتا ہے تو وہ خالص سنگ مرمر یا کیلسائیٹ (Calcite) یا آئس لینڈ سپار (Iceland spar) کو پلاٹینم (Platinum) کے پیالوں میں رکھ کر جلانے سے تیار کیا جاتا ہے۔ یہ پیالے گرم کرنے کے وقت مناسب بھٹی میں رکھ دیئے جاتے ہیں۔ اور بھٹی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر خارج کر دینے کے لئے، ہوا کی آمد و رفت کا انتظام

کر دیا جاتا ہے۔

۳۸۰۔ انجھے چوٹے اور سجھے ہوئے چوٹے

کے خواص اور استعمال

خالص انجھا

چونا بہت سفید اور بہت ناقابلِ گدازت نقلی چیز ہے۔

جب گرم کر کے بلند تپش پر پہنچا دیا جاتا ہے تو وہ تباہ

ہو جاتا ہے۔ اور چکدار سفید روشنی دیتا ہے۔ اسے قندیل

مناظر میں استعمال کرتے ہیں اور اس مطلب کے لئے

دبائے ہوئے چوٹے کے استوانہ کو کسی ہائیڈروجن

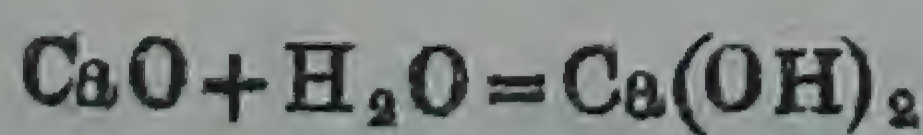
(Oxyhydrogen) مشعل میں رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ برقی

بھٹی کی تپش پر چونا پگھل بھی جاتا ہے۔

انجھا چونا پانی کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتا

ہے اور مساواتِ ذیل کے رو سے کلسیم ہائیڈر آکسائیڈ

Ca(OH)_2 (Calcium hydroxide) بنا دیتا ہے:-



انجھے چوٹے کے پانی کے ساتھ، تعامل کروانے

کے فعل کو چوٹے کا بجھانا کہتے ہیں۔ اور اس کا

ہائیڈر آکسائیڈ (Hydroxide) عام طور پر سجھے ہوئے چوٹے

کے نام سے مشہور ہے۔

بجھا ہوا چونا سفید سفوف ہے جو پانی میں صرف

فرا ساحل ہوتا ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول بناتا ہے۔ اس

محلول کو چوٹے کا پانی کہتے ہیں۔ چوٹے کے پانی

میں جب مائل شدہ چونا معلق ہوتا ہے تو یہ دودیا چونا کہلاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۳۷۴ ————— باون میں پانی

ڈال کر اُس میں تھوڑا سا چونا ڈالو اور چُونے کو پیس کر گاڑھی سی لٹی کی شکل بنا لو۔ پھر اُسے ہوا میں رکھا رہنے دو۔ وہ بالتدریج سوکھتا، ٹکڑیا، اور سخت ہوتا جائیگا۔ اب اسے ترشہ میں ڈالو۔ دیکھو مائع میں ابال پیدا ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔

یہ خواص جن سے ہم نے اس تجربہ میں بحث کی ہے، ان سے گچ اور سیمنٹ بنانے میں فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔ گچ بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ بچھے ہوئے چُونے کو پانی میں ڈال کر لٹی سی بنا لیتے ہیں۔ پھر اُس میں وزن سے چند موٹی ریت ملائے ہیں۔ ریت کا فائدہ یہ ہے کہ اس کی وجہ سے یہ مادہ سوکھنے پر ٹکڑے اور پھٹنے نہیں پاتا۔ گچ کے سخت ہو جانے کے وجہ سے ذیل ہیں:—

- (۱) پانی خارج ہو جاتا ہے۔
- (ب) کرہ ہوائی کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے چونا، کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
- (ج) بچھے ہوئے چُونے اور ریت میں کیمیائی

تعال ہوتا ہے اور آبیدہ کیاسیم سلیکیٹ

(Calcium silicate) بن جاتا ہے۔ لیکن یہ وجہ

کچھ زیادہ اہم نہیں۔

چُونے کے پتھر میں کوٹوں کی اچھی خاصی مقدار ہوتی ہے اس لئے چُونے کے خواص کوٹوں کی نوعیت کے ساتھ ساتھ بدلتے جاتے ہیں۔ مثلاً اگر کوٹ میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium Carbonate) ہو تو اس صورت میں جو چونا بنتا ہے اُس میں میگنیشیا (Magnesia) ہوتا ہے۔ اس لئے یہ چونا بچھنے میں سست ہوتا ہے۔ اور بچھتے وقت تپش میں بھی مقابلہ بہت کم ترقی ہوتی ہے۔ اس قسم کے چُونے کو ناقص چونا کہتے ہیں۔ اگر کوٹ اُس مٹی پر مشتمل ہو جسے چینی کہتے ہیں تو چونا پانی کے اندر جا کر مضبوط اور سخت ہو جاتا ہے اس چُونے کو آبی گچ کہتے ہیں۔ وسیع پیمانہ پر آبی گچ تیار کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ پہلے چُونے کے پتھر اور چینی مٹی کو کوٹ کر اچھی طرح ملا لیتے ہیں۔ پھر اس کو بھٹیوں میں رکھ کر جلا لیتے ہیں۔

کاوی سوڈے کی، رنگ کٹ سفوف کی، اور امونیا

(Ammonia) کی تیاری میں بھی چونا بہت استعمال ہوتا

ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس اور بعض اور چیزوں کے

صاف کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ علاوہ بریں زراعتی کاموں

میں بھی اسے استعمال کرتے ہیں۔

انجھا چونا پانی کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔ اس لئے وہ چیزیں جو کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں ان کی نابیدگی کے لئے انجھا چونا ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً الکول (Alcohol) کو اسی کی مدد سے نابیدہ کرتے ہیں اور امونیا گیس بھی اسی سے خشک کی جاتی ہے۔

۳۸۱۔ کیلسیئم کاربونیٹ، CaCO_3

یہ مرکب قدرتی طور پر آبشارت پایا جاتا ہے۔ چنانچہ کھریا پچوٹے کا پتھر اور سنک ہراہر، اسی مرکب کی مختلف شکلیں ہیں۔

کھریا ایک سفید اور نرم چیز ہے۔ اسے خردبین سے دیکھو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ چھوٹے چھوٹے بحری حیوانات کے پنجروں کے سخت حصوں پر مشتمل ہے۔ پُرانے زمانہ کے سمندروں میں ان حیوانات کے پنجر جمع ہوتے گئے ہونگے اور پھر جب ان پر دوسری قسم کے مادہ کی تہیں جمی ہونگی تو ان کے دباؤ سے گھٹ کر ٹھوس اور ایک جان ہو گئے ہونگے۔ پھر زمین کا کوئی اندرونی تغیر انہیں اُچھال کر ان کی ابتدائی جگہ سے اوپر لے آیا ہے۔

کھریا پر جب کوئی ہلکایا ہوا ٹرٹھ عمل کرتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ اور عمل کرنے والے

ٹرشہ کا، کیلسیئم نمک بن جاتا ہے۔ لیکن جب ٹرشہ عمل کر چکتا ہے تو اکثر حالتوں میں سیلیکا (Silica) یا سیلیکیٹس (Silicates) کا سخت سخت سا ثفل رہ جاتا ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کھریا بیشتر کیلسیئم کاربونیٹ ہے جس میں عموماً کچھ سیلیکا یا سیلیکیٹس (Silicates) بھی ملے ہوتے ہیں۔

کھریا کو جب پانی میں ڈال کر خوب ہلایا جاتا ہے تو اس کے بڑے بڑے ذرے تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ اور چھوٹے چھوٹے ذرے معلق رہتے ہیں۔ یہ معلق ذرے دیر میں تہ نشین ہوتے ہیں۔ ان کے تہ نشین ہونے سے وہ چھیر بنتی ہے جسے ہر سبب کھریا کہتے ہیں۔ کھریا پالش میں بھی کام آتی ہے۔ رنگ کے طور پر بھی استعمال ہوتی ہے۔ اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی تیار کرتے ہیں اور چونا بھی بنا ہیں۔ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی صنعت میں بھی کام آتی ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) خالص پانی میں ناقابل حل ہے۔ اور اگر پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہو تو اس میں وہ حل ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں حل ہونا حقیقت میں کاربانک (Carbonic) ٹرشہ میں حل ہونا

ہے۔ یعنی کیلسیئم کاربونیٹ، کاربانک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ بن جاتا ہے۔ اور پھر یہ ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ زمین پر بہ کر جو پانی آتا ہے وہ عموماً کاربن ڈائی آکسائیڈ کا سیر شدہ محلول ہوتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس قسم کا پانی جب اُس زمین پر سے گزرے گا جس میں کھریا یا چوٹے کا پتھر موجود ہے تو وہ ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ کا سیر شدہ محلول بن جائیگا۔ اس قسم کے محلولوں کو جب بتخیر کیا جاتا ہے تو اُن سے ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ نکلتا ہے جو قلمدار کیلسائیٹ (Calcite) یا سٹیلکٹائیٹس (Stalactites) اور سٹیلگمائیٹس (Stalagmites) کی شکل پر ہوتا ہے۔ یہ چیزیں اکثر مقامات پر پتھر کے غاروں میں پائی جاتی ہیں۔

کھریا کو ہوا میں رکھ کر گرم کرو تو اُس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل جاتا ہے اور جیسا کہ تم دفعہ ۲۶ میں دیکھ چکے ہو کھریا آنچھے چوٹے میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر کھریا کو ایسی مسدود فضاء میں رکھ کر گرم کیا جائے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اس فضاء سے باہر نہ جانے پائے تو اس صورت میں کھریا کیلسیئم کاربونیٹ کی کسی زیادہ سخت شکل مثلاً چوٹے کے پتھر یا سنگِ صحرہ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) کی

یہ دونوں شکلیں زمین میں قدرتی طور پر یقیناً اسی طرح کھریا پر حرارت کے عمل کرنے سے پیدا ہوئی ہیں۔

۳۸۲۔ گیلیئم کلورائیڈ CaCl_2 کی تیاری اور خاصیتیں

تجربہ ۳۷۵ ————— بخیری برتن میں تقریباً

۲ مکعب سمر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ رکھ کر اس میں اس قدر کھریا یا سنگ مرمر ڈالو کہ اس کا ذرا سا حصہ حل ہونے سے بچ رہے۔ پھر اس کو تقطیر کر لینے کے بعد یہاں تک بخیر کرو کہ اس میں قلمیں بننے لگیں۔ اب اسے ٹھنڈا ہونے دو۔ اور جب کافی قلمیں بن جائیں تو قلموں کو پانی سے نکالو۔ اور جتنی جلدی ممکن ہو ان کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر خشک کر لو۔ پھر چند قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ اس کے بعد چند قلمیں ہوا میں گھلی چھوڑ دو۔ اور اس کا نتیجہ دیکھو۔ چند قلمیں پانی میں گھولو اور ذیل کی چیزوں سے اس محلول کا امتحان کرو۔

(۱) نیلا اور سرخ لیمسی کاغذ۔

(ب) سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا

محلول۔

قلموں کو گرم کرنے سے جو ثفل حاصل ہوا ہے اسے پانی میں حل کرو اور اس سے جو محلول تیار ہو اس کا بھی نیلے لیمسی کاغذ اور سلور نائٹریٹ (Silver nitrate)

کے محلول سے امتحان کرو۔

یہ بے رنگ قلمیں جو تم نے تیار کی ہیں یہ قلماء
کے پانی کے ساتھ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium
chloride) کے ترکیب کھانے سے بنی ہیں۔ انہیں
ہم ضابطہ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ قلموں
کو گرم کرنے پر جو تفل رہ گیا ہے وہ نابیدہ کیلسیئم کلورائیڈ
(CaCl_2) ہے۔ اسے ہم بھنا ہوا کیلسیئم کلورائیڈ
کہتے ہیں۔

قلمدار ہو یا نابیدہ، دونوں حالتوں میں یہ نمک
حد درجہ نمگیر ہیں۔ اسی بناء پر، جیسا کہ تم اکثر مقامات پر
دیکھ چکے ہو، بھنا ہوا کیلسیئم کلورائیڈ گیسوں کو خشک کرنے
کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium
Chloride) خواہ قلمدار ہو خواہ بھنا ہوا، دونوں صورتوں میں
بہت جلد پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور ان کے محلول
لتمس کے لئے تعدیلی ہوتے ہیں۔ ان میں اگر سلور نائٹریٹ
(Silver nitrate) ملا یا جائے تو سفید رسوب پیدا ہوتا ہے
جو نائٹریک (Nitric) ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔ اور یہ واقعہ
اس بات کا ثبوت ہے کہ محلول میں کوئی کلورائیڈ (Chloride) ہے۔

پلاٹینم (Platinum)

تجربہ ۳۶۶

کے تار پر ذرا سا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium Chloride) لے کر
بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ اس سے شعلہ کا رنگ سرخ ہو جائیگا۔

اس سُرخ رنگ کو نگاہ میں رکھو۔

یہ سُرخ رنگ کیلسیم کے تمام نمکوں سے مخصوص ہے۔ لیکن اگر کلورائیڈ یا کسی اور لوہجن کا کیلسیم نمک استعمال کیا جائے تو یہ رنگ زیادہ واضح ہوتا ہے۔

تجربہ ۳۷۷ — کیلسیم کلورائیڈ

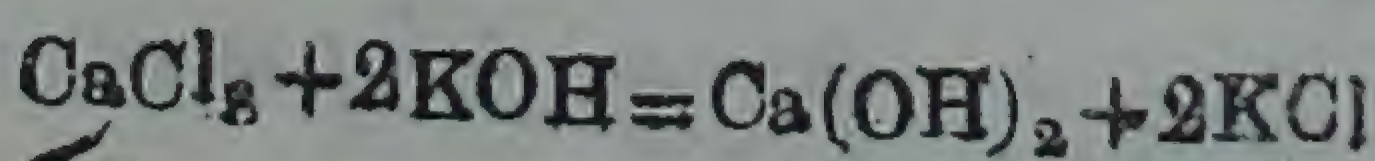
(Calcium chloride) کے محلول میں کاوی پوٹاش ملاؤ۔ پھر

رسوب کو چھان کر مائع سے الگ کر لو اور پانی سے اچھی طرح دھو لو۔ اس کے بعد کیلسیم اور کلورائیڈ کے اسباب تشخیص سے اس کا امتحان کرو۔ اور تمس سے بھی اس کا امتحان کرو۔ دیکھو کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے

ساتھ بل کر کاوی پوٹاش سفید رسوب پیدا کرتا ہے جو قلعی ہے اور اُس میں کیلسیم (Calcium) موجود ہے۔ لیکن

اُس میں کلورائیڈ (Chloride) موجود نہیں۔ پھر ضرور ہے کہ یہ رسوب کیلسیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) (بجھا ہوا چونا) ہو۔ تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات

حسب ذیل ہے :



۳۸۳۔ کیلسیم سلفیٹ CaSO_4 کی تیاری

تجربہ ۳۷۸ — تھوڑا سا کیلسیم

کلورائیڈ (Calcium chloride) لے کر پانی میں حل کرو

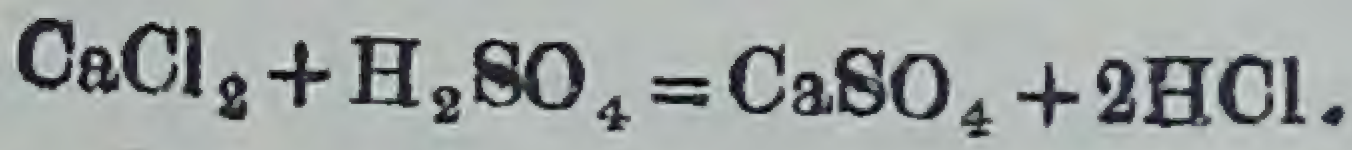
اور اُس میں ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملاؤ۔ پھر رسوب کو چھان کر مایع سے الگ کرو اور پانی سے اچھی طرح دھولو۔ اس رسوب میں سے تھوڑا سا امتحانی نلی میں ڈالو اور اُس میں بہت سا کشید کیا ہوا پانی ملا کر خوب ہلاؤ۔ پانی اگر کافی ہے تو اُس میں سب کا سب رسوب حل ہو جائیگا۔ اب اس میں بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ تو سفید رسوب بن جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ محلول میں کوئی سلفیٹ (Sulphate) موجود تھا۔

پہلے رسوب میں سے ذرا سا پلاٹینم (Platinum) کے تار پر لے کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے مرطوب کرو۔ اور بنسنی شعلہ میں رکھو۔ دیکھو شعلہ سرخ ہو گیا۔ یہ واقعہ کیلیم کی موجودگی کا ثبوت ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملانے سے جو رسوب پیدا ہوا ہے وہ سلفیٹ (Sulphate) ہے اور اُس میں کیلیم بھی موجود ہے۔ یعنی یہ رسوب کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) کا رسوب ہے جو کیلیم کلورائیڈ اور سلفیورک ترشہ کے

سہ ہائیڈروکلورک ترشہ کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) پر عمل کر کے اسے کلورائیڈ میں بدل دیتا ہے۔ اور یہ مرکب سلفیٹ کے مقابلہ میں بہت زیادہ وضاحت کے ساتھ سرخ رنگ پیدا کرتا ہے۔

تعالیٰ سے پیدا ہوا ہے۔ اس کی پیدائش کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں: —



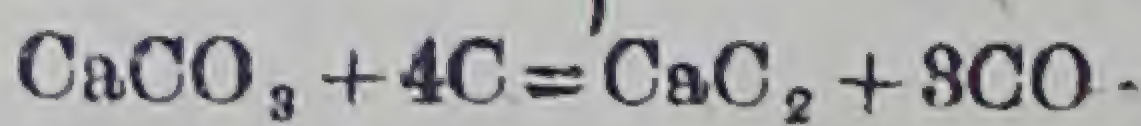
گیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) قدرتی طور پر بھی عام پایا جاتا ہے اور کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ نابیدہ نمک اینھائیڈرائٹ (Anhydrite) کی شکل میں ملتا ہے۔ سلیٹائٹ (Selenite) جیپسم (Gypsum) اور الباسٹر (Albaster) کی شکلوں میں بھی عام پایا جاتا ہے۔ ان تینوں شکلوں میں سے ہر ایک کی ترکیب ضابطہ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ کے مطابق ہوتی ہے۔

جیپسم (Gypsum) کو حرارت پہنچا کر جب تقریباً ۴۰۰°م پر پہنچا دیا جاتا ہے تو قلماء کے پانی کا بیشتر حصہ اس سے خارج ہو جاتا ہے اور ایک سفید رنگ مادہ باقی رہ جاتا ہے جسے سفوف کی حالت میں پیرسی پلستر کہتے ہیں۔ اس سفوف میں پانی ملا کر لٹی سی بنا دی جائے تو دونوں تیزی کے ساتھ باہم ترکیب کھا جاتے ہیں اور تیش بڑھ جاتی ہے۔ پھر تھوڑی سی دیر میں یہ لٹی سخت ہو جاتی ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے پیرسی پلستر، سیمنٹ کے طور پر اور سانچے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جیپسم (Gypsum) کو اگر ۲۰۰°م تک گرم کیا جائے تو پھر اس میں یہ خاصیت نہیں رہتی کہ پانی کے ساتھ ترکیب

کھا کر سخت ہو جائے۔ اس لئے جب جسم کو پیری پلستر میں تبدیل کرنا ہو تو تیش کے متعلق احتیاط رکھنا چاہیے۔ گسیئم سلفیٹ پانی میں خفیف سی حد تک قابل حل ہے۔ چنانچہ چار سو حصہ پانی میں اس کا صرف ایک حصہ حل ہوتا ہے۔ یہی چیز پانی کے مستقل بجاری پن (دفعہ ۱۲۴) کی علت ہے۔

۳۸۴۔ گسیئم کاربائیڈ، CaC_2

معمولی حالت میں یہ مرکب مٹیالا سا سیاہ ٹھوس ہے۔ وسیع پیمانہ پر اس کے تیار کرنے کا یہ طریقہ ہے کہ چوئے کے پتھر کے ساتھ کوئلہ ملا کر برقی بھٹی میں گرم کیا جاتا ہے :-



خالص گسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) بھی تیار

کر لیا گیا ہے۔ اس حالت میں یہ مرکب بے رنگ، یا زرد، قلموں کی شکل پر ہوتا ہے۔

گیسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی سب سے

زیادہ اہم خاصیت یہ ہے کہ جب اس پر پانی عمل کرتا ہے تو جیسا کہ تجربہ ۳۸۴ میں دکھایا گیا ہے اس سے ایسیٹیلین

(Acetylene) پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس ہے جو روشنی

کے کام میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً موٹر کار اور

بائیسکل کے لمپ اس سے روشن کئے جاتے ہیں۔ اسے

معدنی کوئلے کی گیس میں بھی ملائے ہیں تاکہ اس سے

زیادہ روشنی پیدا ہو سکے۔ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) اتنے وسیع پیمانہ پر اسی گیس کی تیاری کے لئے بنایا جاتا ہے۔

چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ دھاتی کیلسیئم کے موٹے موٹے طبیعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۲۔ انجھا چونا کیا چیز ہے؟ وسیع پیمانہ پر اس کے تیار کرنے کا کیا طریقہ ہے؟ مندرجہ ذیل چیزوں کے ساتھ انجھا چونا کیا سلوک کرتا ہے؟
(۱) ہوا۔

(ب) پانی۔

۳۔ گچ میں عام طور پر کون کون سے اجزا ہوتے ہیں؟ گچ سخت کیوں ہو جاتا ہے؟ اپنے جواب کی تصدیق کے لئے تم کیا ثبوت پیش کر سکتے ہو؟
نہ۔ مفصل اور واضح طور پر بیان کرو کہ چوڑے

کے پانی میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔

۵۔ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے خواص اور اس کی تیاری کا طریقہ بیان کرو۔ پھر معمولی نمک کے

- ساتھ اس مرکب کا مقابلہ کرو۔
- ۶۔ مفصل بیان کرو کہ کھریا سے تم خالص کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) کس طرح تیار کرو گے۔
- ۷۔ کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) قدرتی طور پر کون کون سی شکلوں میں ملتا ہے؟
- ۸۔ پیرسی پلسٹر کس طرح بنایا جاتا ہے؟ اس کی قدر و قیمت کون سی خاصیت پر موقوف ہے۔
- ۹۔ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے اور کیسا ہوتا ہے؟ اس مرکب کا سب سے زیادہ اہم استعمال کیا ہے؟



سٹائیسویں فصل

لوہا اور اُس کے مرکب

۳۸۵۔ لوہے کا وقوع اور اُس کی
 تخلص — تمام دھاتوں میں لوہا سب سے زیادہ
 اہم ہے۔ روئے زمین کے بعض حصوں میں اور شہابوں
 میں یہ عنصر قدرتی طور پر بھی دھاتی حالت میں پایا
 جاتا ہے۔ اور بعض شہابوں کا تو یہ حال ہے کہ وہ تقریباً
 سرتاپا لوہے اور نیکل (Nickel) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ لیکن
 عام طور پر یہ عنصر کاربونیٹ (Carbonate) سلفائیڈ
 (Sulphide) اور آکسائیڈز (Oxides) کی شکل میں پایا جاتا ہے
 تخلص کے لئے پہلے اس کے معدنی مرکب کو
 مکس کیا جاتا ہے تاکہ کاربن ڈی آکسائیڈ رطوبت اور گندک
 اس میں سے خارج ہو جائے۔ پھر ابقا کو جو فیک آکسائیڈ

(Ferric oxide) اور ارضی مادہ پر مشتمل ہوتا ہے، چُونے کے پتھر اور کوئلے کے ساتھ ملا کر پکون بھٹی میں داخل کرتے ہیں۔ یہ چیزیں جب بھٹی کی بلند پیش پر پہنچتی ہیں تو کوئلے اور ہوا کی آکسیجن کے تعامل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے اور یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Ferric oxide) کو دھاتی حالت میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس پگھلی ہوئی دھات کو وقتاً فوقتاً بھٹی سے بہا کر سانچوں میں ڈال لیتے ہیں۔ یہ سانچے ریت میں بنائے جاتے ہیں۔ ان سانچوں میں جا کر لوہے کی سلاخیں بن جاتی ہیں۔ اس لوہے کو ڈھلا ہوا لوہا کہتے ہیں۔ بھٹی کی پیش پر پہنچ کر چُونے کا پتھر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس سے جو چونا بنتا ہے وہ ارضی مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک طرح کا گدازندہ میل بنا دیتا ہے۔

ڈھلے ہوئے لوہے میں بہت سے کوٹ ہوتے ہیں۔ خصوصاً کاربن کی تو اچھی خاصی مقدار اس میں شامل ہو جاتی ہے۔ جب خالص لوہا حاصل کرنا ہوتا ہے تو اس ڈھلے ہوئے لوہے کو ہوا کی رو میں رکھ کر پگھلاتے ہیں اور ہلاتے جاتے ہیں۔ اس طرح کوٹ آکسائیڈ (Oxidise) ہو جاتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی شکل میں خارج ہو جاتا ہے۔ اس عمل سے جو لوہا بنتا ہے اُسے پیوٹا لوہا کہتے ہیں۔

ڈھلے ہوئے لوہے کو فولاد میں تبدیل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ ڈھلے ہوئے لوہے کو پگھلا کر ایک ایسے فولادی برتن میں داخل کرتے ہیں جو مخروطی شکل کا ہوتا ہے اور جس میں اندر کی طرف بلند تپش کی برداشت کے لئے مناسب چیزیں لگی ہوتی ہیں۔ اس پگھلے ہوئے لوہے میں ہوا داخل کرتے ہیں یہاں تک کہ نوٹ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ پھر اس میں کچھ کاربن ملائے ہیں۔ یہ کاربن فیرو مینگانائز (Ferro manganese) سے جس کو سپیگل ایزن (Spiegel eisen) بھی کہتے ہیں حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ لوہے اور مینگانیز کا بھرت ہے۔ اس میں تقریباً ۱ فی صدی کاربن ہوتا ہے۔ اس طرح کاربن کی مقدار اتنی نہیں رہتی جتنی ابتداءً ڈھلے ہوئے لوہے میں موجود ہوتی ہے۔

۳۸۶۔ لوہے اور فولاد کے خواص —
پٹواں لوہے ڈھلے ہوئے لوہے اور فولاد کے خواص میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ یہ اختلاف زیادہ تر کاربن کی مقدار پر موقوف ہوتا ہے۔ پٹواں لوہا تقریباً خالص لوہا ہے۔ یہ نرم اور سیاہی مائل مٹیلے رنگ کی متورق دھات ہے جس میں تناؤ کی طاقت بہت ہوتی ہے۔ یعنی اس کے پتلے سے تار کے ساتھ بھاری سا وزن باندھ دو تو اس سے بھی تار ٹوٹتا نہیں۔

جوں جوں کاربن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے لوہا سخت ہوتا جاتا ہے اور اُس کا توڑق گھٹتا جاتا ہے۔ اور اس کے تناؤ کا یہ حال ہے کہ ایک خاص حد تک اُس میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ لیکن جب یہ حد آ جاتی ہے تو اس کے بعد تناؤ گھٹنے لگتا ہے۔

لوہے کی باقی شکلوں کی بہ نسبت ڈھلے ہوئے لوہے میں کاربن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے ڈھلا ہوا لوہا بہت پھوٹک ہوتا ہے۔ اور اس میں تناؤ کی طاقت پٹوان لوہے کے مقابلہ میں بہت کم ہوتی ہے۔

فولاد بہت کڑی چیز ہے۔ اس میں پٹواں لوہے سے بھی زیادہ لوچ پایا جاتا ہے۔ فولاد کی ایک عجیب خاصیت یہ ہے کہ اسے گرم کرنے کے بعد اچانک ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ بہت سخت ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد اُسے اگر معتدل تپش تک گرم کیا جائے تو وہ مقابلہ نرم ہو جاتا ہے۔ اس طرح تپش کو بدل بدل کر فولاد کی سختی کو جس حد پر چاہیں رکھ سکتے ہیں۔ اس عمل کو ”آب دینا“ کہتے ہیں۔ فولاد ”آب دینے“ لیتا ہے۔ پٹواں لوہا اور ڈھلا ہوا لوہا ”آب نہیں لیتا“۔

۳۸۷۔ لوہے اور فولاد کے استعمال۔

پٹریاں پلوں کے گاڑے وغیرہ وغیرہ فولاد ہی سے بنائے جاتے ہیں۔ ڈھلے ہوئے لوہے کا نقطہ اعت ۱۶۰۰° ہر ہے۔ خالص لوہا ۲۰۰۰° ہر کی تپش پر پگھلتا ہے۔ اور یہ تپش تانبے کے نقطہ اعت سے تقریباً ۱۰۰۰° ہر زیادہ ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ لوہا ایک ایسی دھات ہے جس کا نقطہ اعت بہت بلند ہے۔

لوہے کی تمام شکلوں (پٹواں لوہا، ڈھلا ہوا لوہا، اور فولاد) کا یہ حال ہے کہ انہیں اگر ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جائے تو ان کی سطحیں اس دھات کے آمیدہ آکسائیڈ (زنگ) سے ڈھک جاتی ہیں۔ اس واقعہ کو عام زبان میں یوں بیان کیا جاتا ہے کہ لوہا زنگ آلود ہو گیا ہے۔ ہوا اگر خالص اور خشک ہو تو معمولی تپش پر وہ لوہے پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

۳۸۸۔ لوہے پر ترشوں کا عمل

تم پڑھ چکے ہو کہ ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ لوہے پر کیا عمل کرتے ہیں۔ اب آؤ اس واقعہ پر زیادہ غور کریں

تجربہ ۳۸۹۔ اس بات کا امتحان کرو کہ

مرکز ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ترشے گرم اور سرد دونوں حالتوں میں لوہے پر کیا عمل کرتے ہیں۔ اس کے بعد ہلکائے ہوئے اور مرکز ناٹریک ترشہ کے عمل کا بھی امتحان

پٹواں لوہا اب سے پہلے بہت سے کاموں میں استعمال ہوتا تھا۔ لیکن اب اس کی جگہ زیادہ تر فولاد نے لے لی ہے۔ آج کل جتنا پٹواں لوہا تیار ہوتا ہے اُس کا بیشتر حصہ برقی مقناطیسوں کے قلب بنانے میں کام آتا ہے۔ لوہار بھی اسے بہت استعمال کرتے ہیں۔ اور لوہے کی باقی شکلوں کے مقابلہ میں اس کو ترجیح کی نگاہ سے دیکھتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پٹواں لوہے کو سُرخ حرارت پر پہنچا کر اُس سے جو چیز چاہیں آسانی سے بنا سکتے ہیں۔ ڈھلا ہوا لوہا زیادہ تر اُن چیزوں کے بنانے میں صرف ہوتا ہے جو سانچوں میں ڈھال کر بنائی جاتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے جو اس کی قدر و قیمت ہے وہ ذیل کی باتوں پر موقوف ہے:-

(۱) پٹواں لوہے اور فولاد کے مقابلہ میں اس کا نقطہ اعانت پست ہے۔

(ب) جب اپنے نقطہ اعانت سے ذرا بلند درجہ کی تپش پر سے ٹھنڈا ہونا شروع ہوتا ہے تو اس میں اچھا خاصا پھیلاؤ پیدا ہو جاتا ہے جس سے پگھلی ہوئی دھات، سانچے کے تمام نشیب و فراز کو بخوبی بھر لیتی ہے۔

فولاد کے استعمال بے شمار ہیں۔ آہنی اوزار، بنو قیہ جہازوں کی زبریں، جوشدانوں کے پترے، ریل کی

کرو۔ تعامل کے وقت جو گیسیں پیدا ہوں اُن کی نوعیت کو بھی دیکھتے جاؤ۔ پھر محلولوں کو تبخیر کرو اور تفلوں کو دیکھو۔ ان تینوں ترشوں کے تعامل حسب ذیل ہیں:-
 ہائیڈروکلورک ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مرکبزدونوں صورتوں میں ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے اور فیرس کلورائیڈ $FeCl_2$ (Ferrous chloride) بناتا ہے۔

سلفیورک ترشہ اگر ہلکایا ہوا ہو تو ہائیڈروجن اور فیرس سلفیٹ $FeSO_4$ (Ferrous Sulphate) بناتا ہے۔ اور اگر مرکبزد ہو تو سردی کی حالت میں لوہے پر کوئی عمل نہیں کرتا اور گرم کرنے پر دھات کو حل کر لیتا ہے۔ اس تعامل سے سلفرڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے اور فیک سلفیٹ $Fe_2(SO_4)_3$ (Ferric sulphate) اور

فیرس سلفیٹ $FeSO_4$ (Ferrous Sulphate) کا آمیزہ بنتا ہے۔ نائٹریک ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مرکبزدونوں صورتوں میں لوہے کو حل کر لیتا ہے۔ اور تعامل کے وقت سُرخی مائل بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ ترشہ اگر مرکبزد ہو تو یہ دُخان زیادہ بنتا ہے۔ ہلکائے ہوئے ترشہ سے بہ اختلاف تناسب نائٹروجن پر آکسائیڈ نائٹریک آکسائیڈ نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور آزاد

۱۵۔ مرکبزد ترشہ اگر خالص ہو تو لوہے پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

نائیٹروجن کا اخراج ہوتا ہے۔ اور محلول میں امونیئم نائیٹریٹ
(Ammonium nitrate) فیرس نائیٹریٹ (Ferrous nitrate)

$Fe(NO_3)_2$ اور فیرک نائیٹریٹ (Ferric nitrate) $Fe(NO_3)_3$

ہوتے ہیں۔ جب مرکب ٹریشہ استعمال کیا جاتا ہے تو

اس صورت میں نائیٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

نائیٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور فیرک نائیٹریٹ (Ferric nitrate)

بنتے ہیں۔

۳۸۹۔ لوہے کے سلفیٹس — تجربہ

۱۔ میں ہم نے لوہے کو ہلکائے ہوئے سلفیورک
ٹریشہ میں حل کر کے فیرس سلفیٹ تیار کیا تھا۔ یہ سبز قلمیں، مسابز
کائی یا ہیرا کسپس کے نام سے مشہور ہیں۔ ان
کی ترکیب کو ہم ضابطہ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔

ان قلموں پر حرارت کیا اثر کرتی ہے؟ اس سے ہم
تجربہ ۱۰۴ اور تجربہ ۲۶۲ میں بحث کر چکے ہیں۔ گرم کرنے پر پہلا
تغیر یہ ہوتا ہے کہ قلماء کا پانی نکل جاتا ہے اور ایک
سفید رنگ نمک بن جاتا ہے جس کی ترکیب $FeSO_4 \cdot H_2O$

ہے۔ اس کے بعد ایک پیچیدہ تحلیل حادث ہوتی ہے
جس سے سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کا ڈھان بنتا ہے۔

اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کا ثفل باقی رہ جاتا ہے۔

تجربہ ۳۸۰ — پوٹاشیم پیرمنگانیٹ

(Potassium permanganate) کے محلول کو ہلکائے ہوئے

سلفیورک ترشہ سے ترشا کر اُس میں تھوڑا سا فیرس
سلفیٹ (Ferrous sulphate) ڈالو۔ پوٹاشیم پرمنگانیٹ
(Potassium permanganate) کا رنگ غائب ہو جائیگا۔
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate)
محو لاندہ عمل کرتا ہے۔ نائیٹرک ترشہ پر بھی اس نمک
کا یہی عمل ہوتا ہے (دیکھو تجربہ ۲۳۰)۔

تجربہ ۳۸۱۔ — ہیرا کیس کی چند قلموں
کو کئی روز تک ہوا میں کھلا رہنے دو۔ پھر ان کی حالت
کو دیکھو۔ اُن کے اوپر زرد رنگ کی تہ بن گئی ہوگی۔
اس تغیر کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس سلفیٹ
(Ferrous sulphate) نے ہوا سے آکسیجن جذب کر لی ہے۔
یہ واقعہ اس امر کی ایک اور مثال ہے کہ فیرس سلفیٹ
آکسیجن کو بہت جلد لے لیتا ہے۔

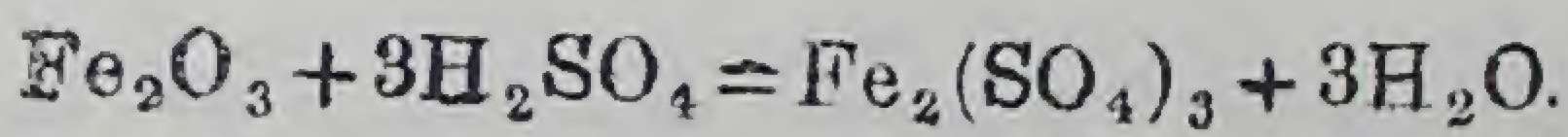
۳۹۰۔ فیرک سلفیٹ

تجربہ ۳۸۲۔ — تھوڑے سے فیرک آکسائیڈ
(Ferric oxide) کو تھوڑے سے مرکب سلفیورک ترشہ میں
ڈال کر گرم کرو۔ اور تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔
پھر ثفل کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور ٹھنڈا ہو جانے کے بعد
اُس میں پانی ڈالو۔

ثفل پانی میں حل ہو جائیگا۔ اور سُرخی مائل بھورے
رنگ کا محلول بنا دیگا۔ اس محلول سے آبیدہ فیرک سلفیٹ

(Ferric sulphate) کی بے رنگ قلمیں حاصل ہو سکتی ہیں لیکن یہ مشکل۔ ان قلموں کو گرم کر دو تو وہ پانی بچھوڑ دینگے اور سفید سفوف میں بدل جائیں گے۔ یہ سفید سفوف نابیدہ فیک سلفیٹ ہے۔

فیک آکسائیڈ اور سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کے محلول کو سلفیورک ٹرٹھ کی موجودگی میں نائیٹرک ٹرٹھ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے فیک سلفیٹ (Ferric sulphate) نہایت آسانی کے ساتھ تیار ہو سکتا ہے۔ تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے :-



تجربہ ۳۸۴ — پوٹاشیم پرمینگانیٹ

(Potassium permanganate) کو سلفیورک ٹرٹھ سے ٹرٹھا کر اُس میں کچھ فیک سلفیٹ کا محلول ڈالو۔ دیکھو پرمینگانیٹ (Permanganate) کے رنگ پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

اس سے ظاہر ہے کہ فیرس سلفیٹ کی طرح فیک سلفیٹ محول نہیں۔

۳۹۱۔ لوہے کے آکسائیڈز

تجربہ ۳۸۴ — فیرس سلفیٹ

(Ferrous sulphate) کی تھوڑی سی قلمیں لے کر انہیں پانی سے دھو لو۔ پھر سلفیورک ٹریشہ سے ٹریشائے ہوئے ٹھنڈے پانی میں حل کرو۔ اس کے بعد اس محلول میں کاوی پوٹاش (Potash) کا محلول ملاؤ۔ اور جتنا جلد ممکن ہو اسے تقطیر کرو۔ پھر فالودہ کا رسوب کے کچھ حصہ کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر فوراً خشک کر لو۔ جب خشک ہو جائے تو اس کے تھوڑے سے حصہ کو خشک امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ کچھ دیر کے بعد اُس حصہ کا بھی امتحان کرو جسے تم نے مرطوب رکھا ہے۔ اور نتیجہ کو نگاہ میں رکھو۔

دیکھو سبز فالودہ کا رسوب خشک ہو کر بہت زیادہ تاریک ہو جاتا ہے۔ جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور خود پہلے سیاہ اور آخر میں بھورا سا ہو جاتا ہے۔ جس حصہ کو مرطوب چھوڑ دیا جاتا ہے وہ بہت جلد بھورا ہوتا ہے۔

تجربہ ۳۸۵ — اب وہی تجربہ

فیرک سلفیٹ (Ferrio sulphate) پر کرو اور رسوب کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر خشک کرنے سے پہلے دھو لو۔ پھر اس بھورے رسوب کے کچھ حصہ کو بن جنتر پر رکھ کر خشک کرو اور اس کے بعد خشک امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔

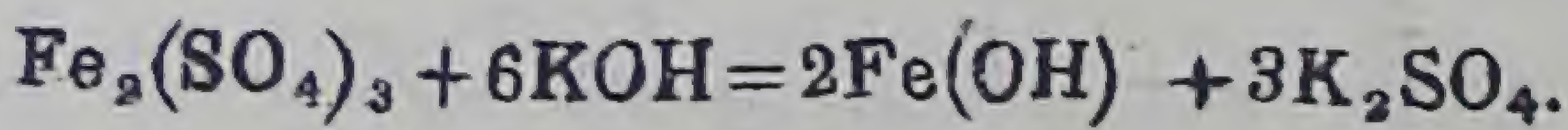
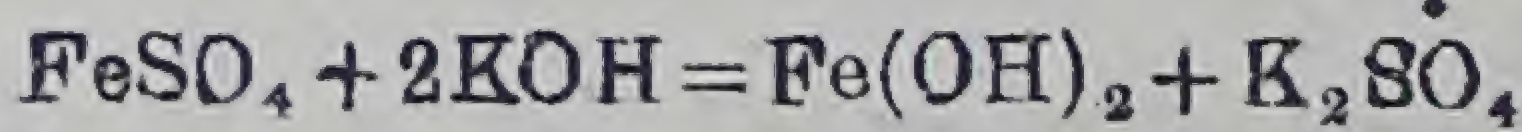
دیکھو خشک رسوب جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑتا ہے اور آخر میں ایک سیاہی مائل ٹھوس باقی رہ جاتا ہے۔

تجربہ ۳۸۴ میں جو سبز رسوب بنا ہے وہ فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Fe(OH)_2 (Ferrous hydroxide))

ہے۔ اور تجربہ ۳۸۵ میں جو سُرخ مائل بھورا رسوب

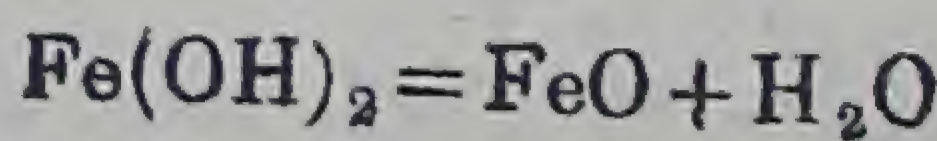
حاصل ہوا ہے وہ فیک ہائیڈر آکسائیڈ (Fe(OH)_3 (Ferric hydroxide))

ہے۔ :- Fe(OH)_3



جب فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Fe(OH)_2 (Ferrous hydroxide))

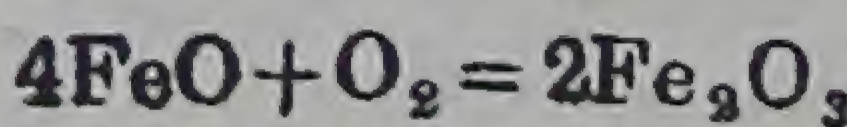
گرم کیا جاتا ہے تو اس سے پانی جدا ہوتا ہے اور وہ فیرس آکسائیڈ FeO (Ferrous oxide) میں بدل جاتا ہے۔ فیرس آکسائیڈ کا رنگ کالا ہے۔



لیکن فیرس آکسائیڈ بہت غیر قائم ہے۔ چنانچہ ہوا

سے آکسیجن لے کر بہت جلد فیک آکسائیڈ (Fe_2O_3 (Ferric oxide))

میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تجربہ ۳۸۴ میں جو سُرخ مائل بھورے رنگ کا ٹھوس بن گیا تھا وہ فیک آکسائیڈ ہی تھا۔

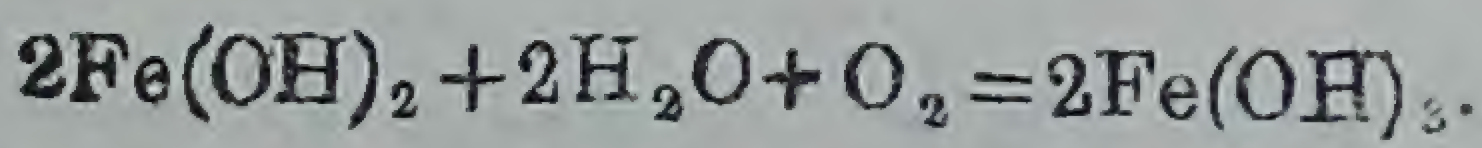


اس سے ظاہر ہے کہ گرم کرتے وقت جب تک

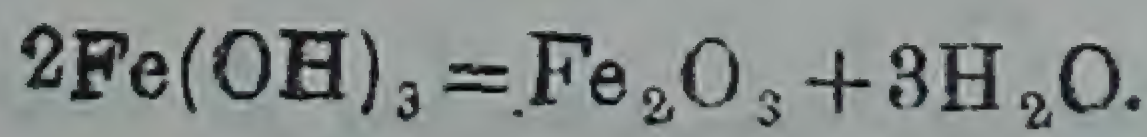
ہوا کو الگ نہ کر دیا جائے سیاہ فیرس آکسائیڈ

(Ferrous oxide) کی پیدائش کامل نہیں ہوتی۔

فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) بھی نہایت غیر قائم ہے اور مرطوب ہونے کی حالت میں پانی اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سُرخ مائل جُھورے فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



جب فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) کو گرم کرتے ہیں تو یہ بھی پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تجربہ ۳۸۵ میں جو سیاہی مائل سُرخ رنگ ٹھوس حاصل ہوا تھا وہی فیرک آکسائیڈ تھا۔



ان تجربوں میں یہ بات بھی تمہاری نگاہ میں آئی ہوگی کہ فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کا رنگ اس مرکب کی تیاری کے طریقہ پر موقوف ہے۔ لیکن جب اس کی مختلف شکلوں کو پس کر باریک سفوف بنا دیا جاتا ہے تو ان سب میں سُرخ کی جھلک پائی جاتی ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) جو ہیراکیس کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے وہ جلا کے کاموں میں

استعمال کیا جاتا ہے اور ”روغنی رنگ“ بنانے میں بھی کام آتا ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) ترشوں میں بمشکل حل ہوتا ہے۔ اس کے لئے بہترین محلول کھولتا ہوا مرتریکہ سلفیورک (Sulphuric) ترش ہے۔

لوہے کا زنگ بیشتر فیرک آکسائیڈ

(Ferric oxide) اور پانی کے مرکب پر مشتمل ہوتا ہے۔

اور اس میں کچھ کچھ فیرس کاربونیٹ (Ferrous Carbonate) کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔

۳۹۲۔ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4 ۔

تجربہ ۳۸۶۔ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate)

کی دو گرام قلمیں تول کر پانی میں حل کرو۔ پھر محلول کو سلفیورک (Sulphuric) ترش سے ترشا کر اُس میں تھوڑا سا نائٹریک (Nitric) ترش ڈالو اور یہاں تک جوش دو کہ نائٹریک ترش کے چند قطرے اور ڈال دینے پر بھی اُس سے سُرخنی مائل بھورے رنگ کا دُخان نہ نکلے۔

اب اس محلول میں کاوی پوٹاش (Potash) کا اتنا محلول ڈالو کہ رسوب بننا شروع ہو جائے۔ پھر اس میں ہلکائے ہوئے سلفیورک ترش کی اتنی مقدار ڈالو کہ کاوی پوٹاش کے پلانے سے جو ذرا سا رسوب بن گیا ہے وہ عین حل ہو جائے۔ کاوی پوٹاش پلانے سے

زائد ٹائٹریک ٹرشمہ کی تعدیل مقصود ہے تاکہ بعد میں جو
فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) بلایا جائیگا اُسے آکسائیڈائز
(Oxidise) نہ کر دے۔

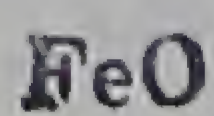
اب فیرس سلفیٹ کی اگرام قلمیں تول کر پانی میں
حل کرو اور اس محلول کو اُس محلول میں ملاؤ جو تم نے
پہلے تیار کیا ہے۔ پھر ان محلولوں کو ہلا کر اچھی طرح
ملا دو اور اس کے بعد اُس میں کاوی پوٹاش ملاؤ۔ کاوی
پوٹاش ملانے سے محلول میں سیاہ رسوب بن جائیگا۔
اس رسوب کو تقطیر کے عمل سے جدا کرو اور پانی سے
دھو ڈالو۔ پھر بن جنٹر پر رکھ کر خشک کر لو۔

اس سیاہی مال بھورے ٹھوس کو پیس کر سفوف
کر دو۔ پھر اسے مقناطیس دکھاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔
مقناطیس اس سفوف کے ذروں کو اپنی طرف کھینچ لیگا۔
یہ مقناطیسی ٹھوس جو تم نے تیار کیا ہے لوہے
کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4 ہے جس کے ساتھ
ذرا سا پانی بھی ترکیب کھائے ہوئے ہے۔ اس کی تیاری
کے دوران میں جو تغیر پیدا ہوئے ہیں اُن کی تفصیل
حسب ذیل ہے:-

فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) جسے تم نے
ٹائٹریک ٹرشمہ کے ساتھ جوش دیا ہے، آکسائیڈائز
(Oxidise) ہو کر فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) میں

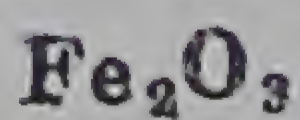
تبدیل ہو گیا ہے۔ یہ فیرک سلفیٹ دو گرام فیرس سلفیٹ سے بنا ہے اور یہ ظاہر ہے کہ فیرک سلفیٹ کا ایک سالمہ فیرس سلفیٹ کے دو سالموں سے بنتا ہے۔ اس میں تم نے ایک گرام فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) ملایا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ جس محلول میں تم نے کاوی پوٹاش کا محلول ملایا ہے اس میں فیرس اور فیرک سلفیٹس (Ferric sulphates) کے سالمات کی تعداد مساوی ہے۔

اس محلول میں کاوی پوٹاش ملانے کا نتیجہ یہ ہے کہ سیاہ رسوب بن گیا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس رسوب کو ہم فیرس اور فیرک ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کے مساوی سالمات کا مرکب تصور کر سکتے ہیں۔ اسی رسوب کو بن جنت پر رکھ کر خشک کرنے سے لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ حاصل ہوا ہے۔ اس بناء پر لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ فیرس آکسائیڈ اور فیرک آکسائیڈ کے ایک ایک سالمہ سے مرکب ہے :-



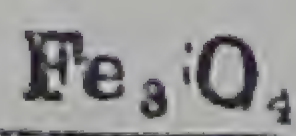
=

فیرس آکسائیڈ کا ایک سالمہ



=

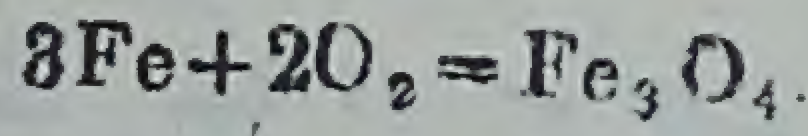
فیرک آکسائیڈ کا ایک سالمہ



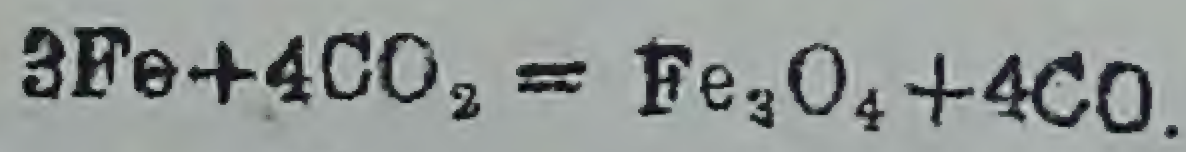
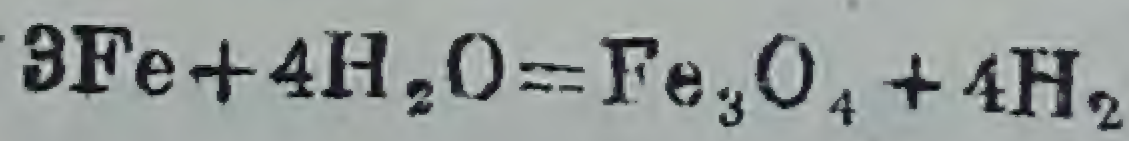
=

لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ کا ایک سالمہ

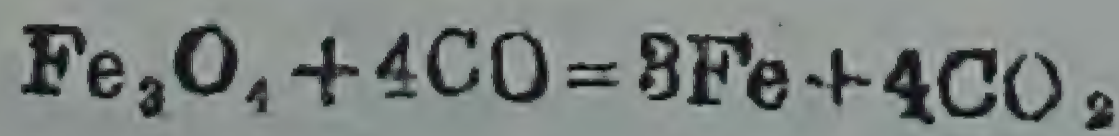
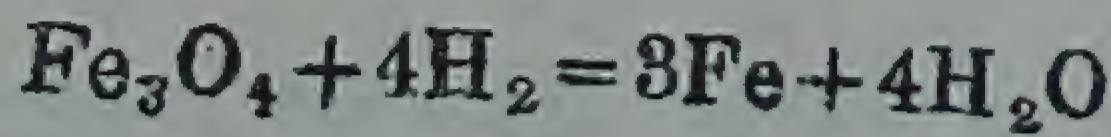
لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ 'دوبی آکسائیڈ' ہے جو
لوہے کے 'ہوا میں جلنے' (تجربہ ۳۵) سے بنتا ہے:-



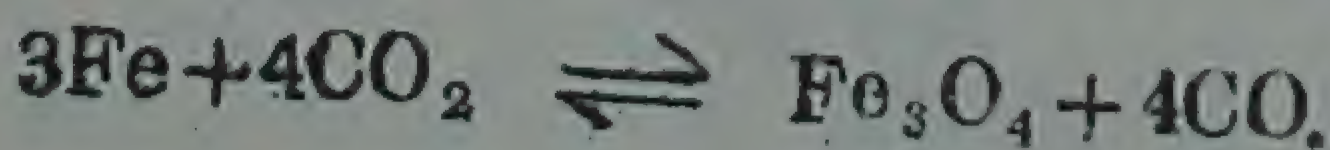
جب گرم کئے ہوئے لوہے پر بھاپ یا کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارتے ہیں تو اُس وقت
بھی لوہے کا یہی آکسائیڈ (Oxide) پیدا ہوتا ہے:-



دوسری طرف یہ حال ہے کہ لوہے کے مقناطیسی
آکسائیڈ یا لوہے کے کسی اور آکسائیڈ کو گرم کر کے اُس
پر ہائیڈروجن یا کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) گزارو
تو آکسائیڈ دھات میں تحویل ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروجن گزارنے
سے بھاپ بنتی ہے اور کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide)
گزارنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے:-



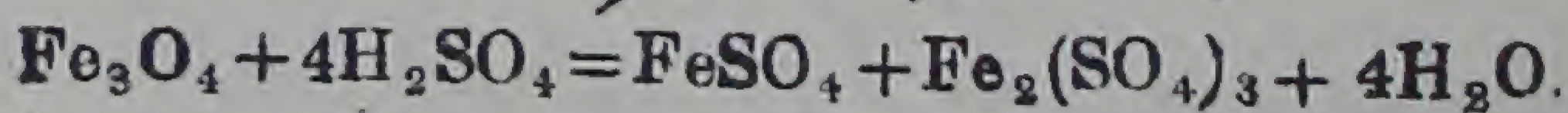
یہ کیمیائی تعامل کے تعاکس کی مثالیں ہیں جس کی طرف
ہم نے وفعاۃ میں اشارہ کیا تھا۔ ان تعاملوں کے تعاکس کو
تعبیر کرنے کے لئے ان مساواتوں کو ہم ذیل کے طور پر لکھ سکتے ہیں:-



اس طرزِ تحریر کا مفہوم یہ ہوگا کہ دائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزوں کے تعامل سے بائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور بائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزوں کے تعامل سے دائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزیں بنتی ہیں۔

تجربہ ۳۸۷ — گزشتہ تجربے میں جو لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ تم نے تیار کیا ہے اس پر تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹریشہ ڈالو۔ آکسائیڈ مذکور حل ہو جائیگا اور بھورے رنگ کا محلول بنائیگا۔ اس میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ پرمینگانیٹ (Permanganate) بے رنگ ہو جائیگا۔

محلول کا بھورا رنگ اس بات کی دلیل ہے کہ اس میں فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) موجود ہے۔ اور پرمینگانیٹ (Permanganate) کا بے رنگ ہو جانا فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کی موجودگی پر دلالت کرتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



اس سے ظاہر ہے کہ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ جب سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ میں حل ہوتا ہے تو اس طرح

عمل کرتا ہے کہ گویا فیرس اور فیرک آکسائیڈز (Oxides) کا مرکب ہے۔ اور اس مرکب کے طریق پیدائش (تجربہ ۳۸۶) کو نگاہ میں رکھ کر ہم صاف کہہ سکتے ہیں کہ ہونا بھی یہی چاہئے۔

دوسرے ترشوں کے ساتھ بھی یہ آکسائیڈ اسی طرح سلوک کرتا ہے۔

۳۹۳۔ لوہے کے کلورائیڈز

تجربہ ۱۰۲۔ میں ہم نے لوہے کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) تیار کیا تھا۔ اس سے جو سبز قلمیں حاصل ہوئی تھیں ان کی ترکیب ضابطہ $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ سے تعبیر کی جاتی ہے۔ پھر تجربہ ۱۶۸۔ میں ہم نے لوہے کے گرم کئے ہوئے تار پر خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) گزار کر نابیدہ فیرس کلورائیڈ تیار کیا تھا جو سفید چھلکانا قلموں کی شکل میں حاصل ہوا تھا۔

نابیدہ نمک اور سبز قلمیں دونوں نمکیر ہیں اور دونوں پانی میں بہت قابل حل ہیں۔

تجربہ ۳۸۸۔ لوہے کو ہائیڈروکلورک

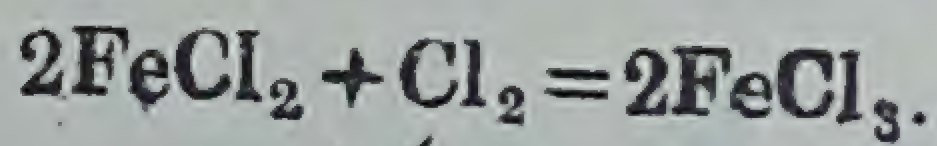
(Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) کا محلول تیار کرو۔ پھر اس کے کچھ حصہ میں یہاں تک کلورین (Chlorine) گزارو کہ محلول سے

اس گیس کی بو آنے لگے۔ دیکھو محلول جو پہلے تقریباً بے رنگ تھا اب بھورا ہو گیا ہے۔ اسے اب یہاں تک گرم کرو کہ کلورین کی بو غائب ہو جائے۔ پھر محلول کو دو حصوں میں بانٹ لو۔ ایک حصہ میں کاوی پوٹاش اور دوسرے میں ہائیڈروکلورک تڑشہ اور ذرا سا پوٹاسیم پرمنیگانیٹ (Potassium permanganate) کا محلول ملاؤ۔ فیرس کلورائیڈ کے محلول کا جو حصہ بچا ہوا ہے اُسے بھی دو حصوں میں بانٹ کر ان میں بھی یہی چیزیں ڈالو۔ اور دونوں صورتوں کے نتائج کا مقابلہ کرو۔

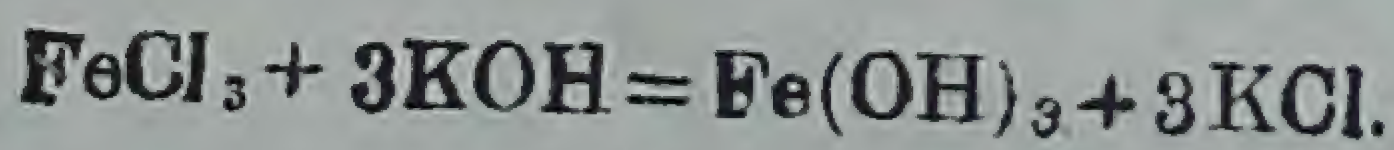
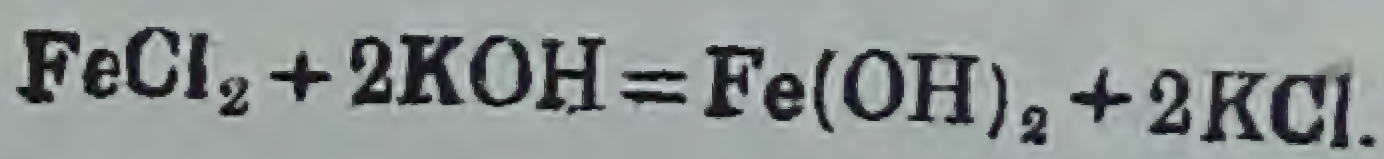
دیکھو فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) کاوی پوٹاش کے ساتھ سبز رسوب دیتا ہے۔ اور پوٹاسیم پرمنیگانیٹ (Potassium permanganate) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ لیکن جب اُسے کلورین سے سیر کر دیا جاتا ہے تو اُس میں کاوی پوٹاش کے ملنے سے بھورے رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ اور محلول پوٹاسیم پرمنیگانیٹ کو بے رنگ نکھلیں کرے۔ ان واقعات کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس کلورائیڈ کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) بن گیا ہے۔ بھورے رنگ کا محلول

۱۔ گرم کرنے میں کوئی رسوب کا شائبہ نظر آنے تو ذرا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ ڈال کر اُسے پھر حل کر دو۔

اسی فیک کلورائیڈ کا محلول ہے :-

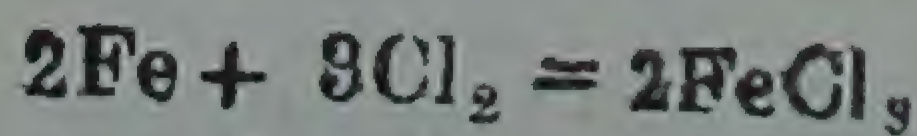


فیرس سلفیٹ کی طرح فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) بھی کاوی پوٹاش کے تعامل سے فیرس ہائیڈروآکسائیڈ (Ferrous Hydroxide) بناتا ہے۔ اور فیک کلورائیڈ کا یہ حال ہے کہ وہ فیک سلفیٹ کی طرح فیک ہائیڈروآکسائیڈ (Ferric hydroxide) کا بھورا بھورا رسوب پیدا کرتا ہے :-



علاوہ بریں فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) اس اعتبار سے بھی فیرس سلفیٹ کا مشابہ ہے کہ یہ بھی محلولانہ عمل کرتا ہے اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ فیک کلورائیڈ اور فیک سلفیٹ (Ferric sulphate) دونوں میں یہ خاصیت نہیں۔

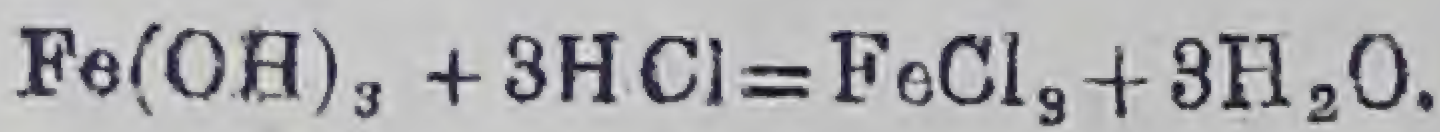
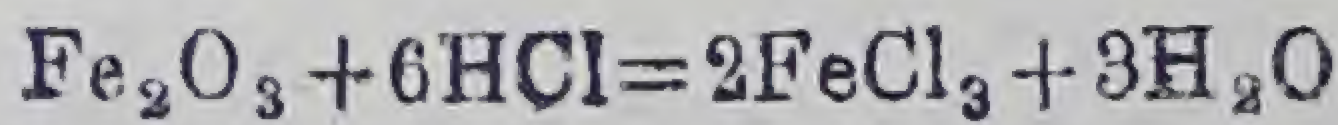
تجربہ ۱۶۸۔ میں جس آلہ کی تصویر دکھائی گئی ہے اس میں اگر لوہے کا تار رکھ کر گرم کیا جائے اور گرم تار پر خشک کلورین گزاری جائے تو اس سے نابیدہ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کی قلمیں تیار ہو سکتی ہیں۔ ان قلموں کا رنگ سیاہ ہوتا ہے :-



نابیدہ فیک کلورائیڈ کی قلمیں بہت نمگیر ہیں اور

پانی میں فوراً حل ہو جاتی ہیں۔ ان کا محلول سرخی مال مچھورا ہوتا ہے اور اگر ہلکایا ہوا ہو تو زرد نظر آتا ہے۔

یہی محلول 'فیرک آکسائیڈ کو مٹریلز ہائیڈروکلورک ٹررشہ' میں ڈال کر گرم کرنے سے 'یا فیرک ہائیڈرو آکسائیڈ کو ہکائے' ہوئے یا مٹریلز ہائیڈروکلورک ٹررشہ میں ملانے سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔



فیرک کلورائیڈ (Ferric Chloride) کے محلول سے

جن حالات کے تحت میں قلمیں بنتی ہیں انہیں بدل بدل کر کئی قلمدار آبیہ فیرک کلورائیڈ (Ferric Chloride) تیار کر لئے گئے ہیں۔ وہ مرکب جس میں قلماد کا پانی سب سے زیادہ ہوتا ہے اس کی ترکیب ضابطہ $\text{FeCl}_3, 6\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر ہوتی ہے۔

سٹائیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ ریٹوال لوہے ڈھلے ہوئے لوہے اور فولاد کے خواص اور استعمال بتاؤ۔
- ۲۔ مفصل بیان کرو کہ لوہے پر ترشے کیا کیا عمل کرتے ہیں؟

۳۔ فیرس سلفیٹ اور فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate)

تیار کرنے کے قاعدے بیان کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ایک کو دوسرے میں کس طرح تبدیل کر سکتے ہیں۔ ان دونوں نمکوں کو تم ایک دوسرے سے کس طرح تمیز کرو گے؟

۴۔ لوہے کے مرکبات کی مدد سے آکسائیڈیشن (Oxidation) اور تحویل کے مفہوم کی توضیح کرو۔

۵۔ لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) کی تیاری کے طریقے بتاؤ۔ اور ان کے خواص کا مقابلہ کرو۔

۶۔ لوہے کے کلورائیڈز (Chlorides) کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟ ان نمکوں کی شکل و صورت کیا ہوتی ہے؟ ان نمکوں کے محلولوں میں اگر کاوی یوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو مفصل اور موجب بیان کرو کہ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی۔



فصل اٹھائیسویں

مگنیشیم - جست - سیسہ - تانبہ -
اور

ان کے آکسائیڈز

مگنیشیم

MAGNESIUM

۳۹۴۔ مگنیشیم کے خواص —————
مگنیشیم کے بہت سے خواص اس سے پہلے بیان ہو چکے
ہیں۔ یہ ایک چمکدار سفید اور ہلکی دھات ہے۔ اس کی
کثافت اضافی ۵.۷۷ ہے۔ ۶۳۳° حر کی تپش پر پگھلتا ہے۔
خشک ہوا میں اس میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ لیکن اگر
مرطوب ہوا میں رکھا ہو تو اس کا اوپر اوپر کا حصہ آکسائیڈ

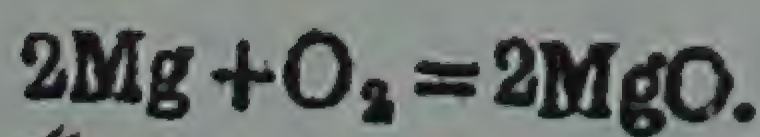
(Oxidise) ہو جاتا ہے۔

تم پڑھ چکے ہو کہ میگنیشیم کو جب ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ فوراً جل اٹھتا ہے۔ اب آؤ اس تفسیر کو ذرا زیادہ غور کی نگاہ سے دیکھیں۔

تجربہ ۳۸۹ — میگنیشیم (Magnesium)

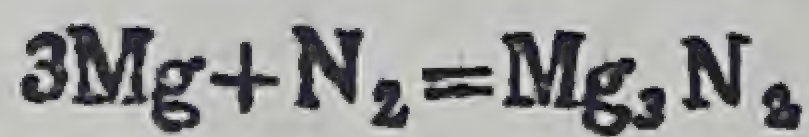
کے چھوٹے سے فیتہ کو گٹھالی کے ڈھکنے میں رکھ کر بنی شعل سے گرم کرو۔ فیتہ فوراً جل اٹھیں گے، چمکدار سفید شعل دیگا اور اس سے سفید دُخان پیدا ہوگا۔ جب میگنیشیم جل چکے تو شعل ہٹا لو۔ گٹھالی کے ڈھکنے میں سفید رنگ ہلکا سا 'سفوف' نما، 'تفل' رہ جائیگا۔ اسے چاقو سے کاٹ دو تو اندر سے اس کا رنگ زردی مائل سبز ہوگا۔ اس 'تفل' کو دوبارہ گرم کرو تو اس کے زردی مائل سبز حصے تاباں ہو کر سفید ہو جائیں گے۔

سفید دُخان اور سفید 'تفل' جو اس تجربہ میں پیدا ہوا ہے وہ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) ہے۔ یہ ہوا کی آکسیجن اور میگنیشیم کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوا ہے۔



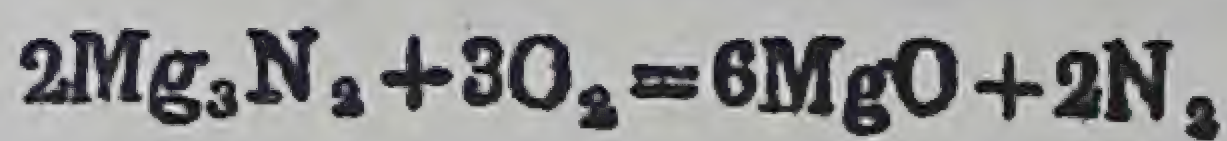
'تفل' کا زردی مائل سبز حصہ میگنیشیم نائٹرائڈ (Magnesium nitride) پر مشتمل ہے۔ میگنیشیم جب ہوا میں جلتا ہے تو اس کا کچھ حصہ ہوا کی نائٹروجن کے ساتھ

بھی ترکیب کھا جاتا ہے :-



میگنیشیم نائیٹرائڈ (Magnesium nitride) کو جب

ہوا میں رکھ کر اچھی خاصی حرارت پہنچائی جاتی ہے تو وہ آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ اور اس نئے آکسائیڈیشن (Oxidation) کے دوران میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ اس سفوف کو تاباں کر دیتی ہے :-

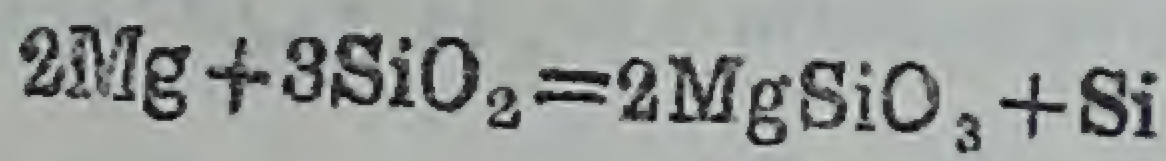


میگنیشیم میں، نائیٹروجن کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جانے کی جو خاصیت تم نے دیکھی ہے یہ ایک ایسی خاصیت ہے جو صرف چند عناصر میں پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے عناصر کی ایک مثال کیلشیم (Calcium) ہے جو دفعہ ۳۶ میں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہے۔

جلتے ہوئے میگنیشیم سے جو روشنی پیدا ہوتی ہے اُس سے آتشبازی میں، اور دور سے اشارے کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ یہ روشنی کیمیائی شعاعوں سے بھرپور ہوتی ہے۔ اس لئے عکاسی (فوٹو گرافی) میں بھی اس سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

میگنیشیم جب سفوف کی شکل میں ہوتا ہے تو بلند تپش پر پہنچ کر طاقتور محلول بن جاتا ہے۔ مثلاً سیلیکن (Silicon) ایک ایسا عنصر ہے جس کی تخلیص نہایت مشکل ہے۔ لیکن

جب سیلیکا (Silica) اور میگنیشیم کے سفوف کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو سیلیکا سے سیلیکن بہ آسانی جدا ہو جاتا ہے :-



بہت سے وضاتی آکسائیڈز (Oxides) کا بھی یہی حال ہے کہ جب انہیں میگنیشیم کے سفوف کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ وضات میں تحویل ہو جاتے ہیں۔ پانی اور ترشوں کے ساتھ میگنیشیم (Magnesium) جو کچھ سلوک کرتا ہے اس کی کیفیت سے دفات ۳۵، ۵۳، ۲۳۰ میں ہم مفصل بحث کر چکے ہیں۔

۳۹۵۔ میگنیشیم آکسائیڈ 'MgO' — تم دیکھ

چکے ہو کہ یہ مرکب ایک سفید سفوف ہے جو میگنیشیم کو ہوا میں جلانے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب پانی کے ساتھ بہت آہستہ ترکیب کھاتا ہے اور اس اعتبار سے آہستہ چونے کا مشابہ نہیں۔ آہستہ چونے کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ پانی کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتا ہے۔ علاوہ بریں میگنیشیم آکسائیڈ اور پانی کی ترکیب سے پیدا ہونے والا مرکب یعنی میگنیشیم ہائیڈر آکسائیڈ (Magnesium hydroxide) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور مجھے ہوئے چو نے یعنی کیلسیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Calcium hydroxide) کی اچھی خاصی مقدار حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ میگنیشیم ہائیڈر آکسائیڈ کا تو یہ حال ہے کہ وزنا اس کے ایک حصہ کو حل کرنے کے لئے ۵۵ ہزار حصہ پانی درکار

ہے۔ اور کیلکیم لائڈر آکسائیڈ کے ایک حصہ کو ۴۰۰ حصہ پانی حل کر لیتا ہے۔

میگنیم ہائیڈر آکسائیڈ کے آبی محلول میں خفیف
سے قوی خواص پائے جاتے ہیں۔

مگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) ایک نہایت

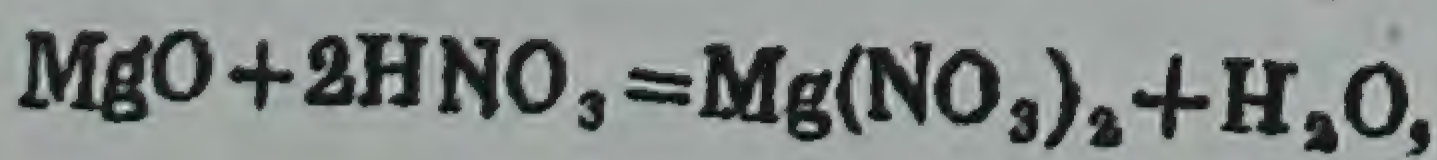
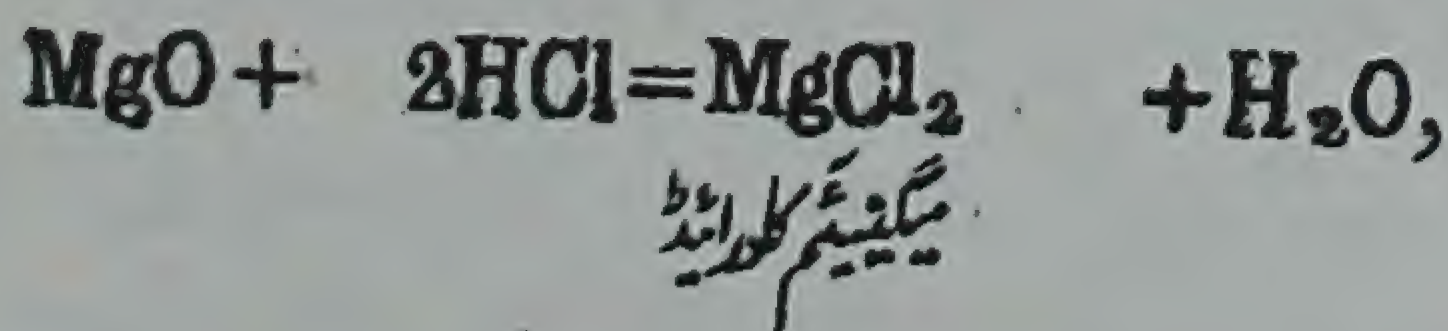
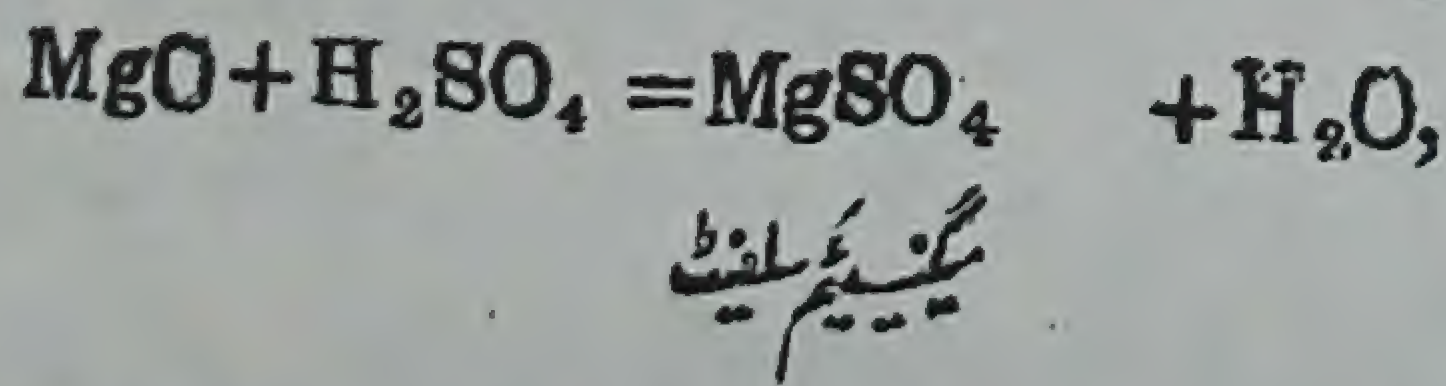
ناقابلِ گدازت مرکب ہے۔ اس لئے سٹھالیاں وغیرہ بنانے
 میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو
 اس سے بہت تیز روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے یہ
 مرکب روشنی کے کاموں میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔
 اسے دواء بھی استعمال کرتے ہیں۔

تجربہ ۴۹۰ — الگ الگ استخوانی نلیوں

میں ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشنہ، ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرشنہ،
اور ہلکایا ہوا نائٹرک ٹرشنہ، لے کر اُن میں میگنیشیم
آکسائیڈ تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ اور نلیوں کو ہلاتے جاؤ۔
تینوں ٹرشنوں میں میگنیشیم آکسائیڈ ایک خاص حد تک
حل ہوتا جائیگا۔ اور جب یہ حد آجائیگی تو پھر گرم کرنے
پر بھی حل نہ ہوگا۔ اب تینوں امتحانی نلیوں کے مافیہ کو
تقطیر کر لو۔ اور پھر تینوں مقطروں کو یہاں تک تبخیر کرو
کہ اُن کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں باقی رہ جائیں۔ اس
کے بعد انہیں ٹھنڈا ہونے دو۔ تھوڑی سی دیر میں تینوں
مقطروں سے قلمیں بن کر مجھرا ہونے لگیں گی۔ ان قلموں

کو مائع سے جدا کر کے تقطیری کاغذ سے خشک کرو اور پھر انہیں پانی میں حل کر کے لٹمی کاغذ سے ان کے محلولوں کا امتحان کرو۔ پھر ہر ایک میں تھوڑا تھوڑا سا کاوی پوٹاش ملاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر سلفیٹ (Sulphate) ، کلورائیڈ (Chloride) اور نائٹریٹ (Nitrate) کے

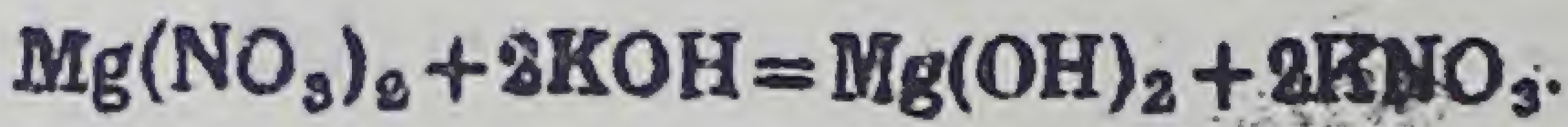
طور پر ان محلولوں کا امتحان کرو۔ میگنیشیم آکسائیڈ ان تینوں ٹرسوں میں حل ہو جاتا ہے اور نمک بنا دیتا ہے۔ یہ نمک محلول سے قلموں کی شکل میں جدا ہوتے ہیں اور قلموں میں قلماء کا پانی بھی ہوتا ہے : —



میگنیشیم نائٹریٹ

یہ تینوں نمک پانی میں فوراً حل ہو جاتے ہیں۔ اور ان کے محلول لٹمس کے لئے تعدیلی ہوتے ہیں۔ ان کے محلولوں میں اگر کاوی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو ان سے میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Magnesium hydroxide) کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔ مثلاً میگنیشیم نائٹریٹ کے محلول میں تعال

کی صورت حسب ذیل ہوتی ہے :-



ان تینوں نمکوں میں سلفیٹ (Sulphate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اس کی کلیں جو ضابطہ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کی جاتی ہیں عرف عام میں اپسومی نمک کے نام سے مشہور ہیں۔ وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ نمک پہلے پہل اپسوم واقعہ انگلستان کے سعدنی چشمہ میں دریافت ہوا تھا۔ یہ نمک دواء بھی کام آتا ہے اور رنگریزی کے کاموں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

جست

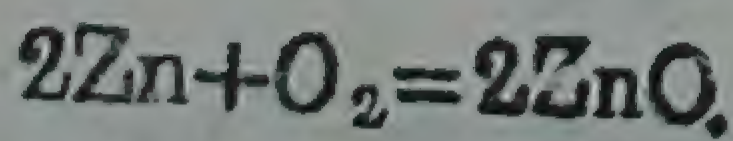
۳۹۶۔ جست کے خواص — جست

ایک سفید رنگ کی دھات ہے جس میں آسمانی رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ ۱۹ م م پر گھلتا ہے اور یہ ہمیشہ میگنیشیم کے نقطہ اامت سے بہت پست ہے۔ معمولی پیشوں پر جست کسی قدر چھوٹا ہوتا ہے۔ لیکن تقریباً

۱۰۰ تا ۱۵۰ مہر پر پہنچ کر متروک بھی ہو جاتا ہے اور متورق بھی۔
 جب ۲۰۰ مہر سے اوپر جاتا ہے تو اس کی قوت اتصال
 جاتی رہتی ہے۔ پھر اسے بہ آسانی پیس کر سفوف بنا سکتے
 ہیں۔ معمولی پیشوں پر ہوا اس پر بہت کم اثر کرتی ہے۔
 اسی بنا پر جستی لوہے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔
 جستی لوہا بنانے کے لئے لوہے کو پگھلے ہوئے جست
 میں ڈبو دیا جاتا ہے۔ اس طرح لوہے پر جست کا پتلا
 سا غلاف چڑھ جاتا ہے۔

تجربہ ۳۹۱ — جست کے پتلے پتلے
 ٹکڑوں کو چینی کی گٹھالی میں رکھ کر پہلے، بنسنی شعلہ سے
 گرم کرو۔ پھر دھونکنی کے شعلہ سے جہاں تک ممکن ہو
 تیز حرارت پہنچاؤ۔ جب گٹھالی سفید انگارا ہو جائیگی تو جست
 جلنے لگیگا۔ جلنے کے وقت اس سے سنبری مائل سفید شعلہ
 نکلیگا اور سفید دُخان کے بادل اٹھیں گے۔ آخر میں گٹھالی
 کے اندر سفید، سفوف نما، ثفل رہ جائیگا۔

سفید ثفل اور سفید دُخان زنک آکسائیڈ (Zinc oxide)
 ہے۔ تغیر کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



جست اور ترشوں کے تعامل سے ہم دفعات ۳۵،
 ۲۲۱، ۲۳۵، ۲۵۳ میں بحث کر چکے ہیں۔ اب اس کے
 اعادہ کی ضرورت نہیں۔ یہ بات البتہ یاد رکھنے کے قابل ہے

کہ معمولی جست جس میں لوہے وغیرہ کے ٹوٹ ہوتے ہیں اُسے تو ہلکائے ہوئے سلفیورک اور ہائیڈروکلورک ٹرشے بہت جلد حل کر لیتے ہیں لیکن خالص جست پر یہ ٹرشے کوئی عمل نہیں کرتے۔ اس بوجہی کے اسباب سے ہم اگلی کتابوں میں بحث کریں گے۔

۳۹۷۔ زینک آکسائیڈ ZnO

جسے ۳۹۲ سے تھوڑے سے

زینک آکسائیڈ (Zinc oxide) کو پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ پھر اسے تقطیر کرو اور مقطر کو تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرشہ میں بھی زینک آکسائیڈ ڈالو اور اتنا ڈالو کہ اُس کا کچھ حصہ حل ہونے سے بچ رہے۔ پھر محلول کو مرتکز کرو اور قلمانے کے لئے رکھ دو۔

زینک آکسائیڈ (Zinc oxide) سفید قلمانہ سفوف

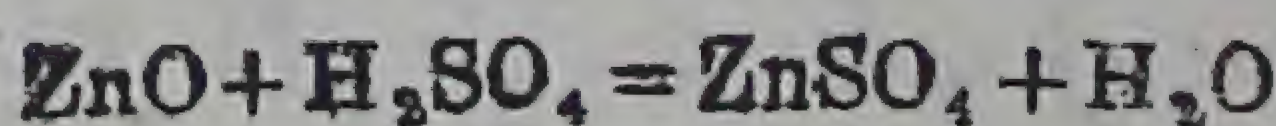
ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتا اور ٹرشوں میں فوراً حل ہو جاتا ہے۔ ٹرشوں میں حل ہو کر نمک بنا دیتا ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ میں زینک آکسائیڈ

حل کرنے سے زینک سلفیٹ (سفید توتیا) حاصل ہوتا ہے

جس کے محلول سے بے رنگ قلمیں بنتی ہیں۔ ان قلموں

کی ترکیب ضابطہ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ سے تعبیر کی جاتی ہے :-



سلفیورک ٹرٹھ کی بجائے اگر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ یا نائٹریک ٹرٹھ استعمال کیا جائے تو اسی طرح ان ٹرٹھوں کے نمک بھی بن جاتے ہیں۔ پھر محلولوں کو اگر تجخیر کر لو تو شربت نما مایع حاصل ہوتے ہیں جن سے بے رنگ قلیں مل سکتی ہیں۔ لیکن ان نمکوں کی قلیں مقابلہ مشکل سے بنتی ہیں۔ کیونکہ یہ دونوں نمک حد درجہ نمگیر ہیں۔ اور کلورائیڈ تو اس خاصیت میں نائٹریٹ (Nitrate) سے بھی بڑھا ہوا ہے۔

زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) روغن کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے اور اس مطلب کے لئے سفیدہ کے مقابلہ میں قابل ترجیح ہے۔ سفیدہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے سیاہ ہو جاتا ہے اور یہ سیاہ نہیں ہوتا۔ کیونکہ زنک سلفائیڈ (Zinc sulphide) بھی سفید ہے۔

سیسا

۳۹۸۔ سیسے کے خواص — سِیَا

ایک نرم اور سیاہی مائل مٹیالے رنگ کی دھات ہے جس

کی تازہ کٹی ہوئی سطح میں تیز دھاتی دھک پانی جاتی ہے۔
 ہوا میں اس دھات کی سطح اپنی اصلی حالت پر نہیں رہتی۔
 پانی میں اگر ہوا موجود ہو تو پانی بھی اس کی سطح پر عمل
 کرتا ہے۔ خصوصاً جس پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گھلا
 ہوا ہو وہ زیادہ مؤثر ہوتا ہے۔ پانی میں بعض نمک گھلے
 ہوں تو اس صورت میں بھی پانی اس دھات پر بخوبی
 عمل کر سکتا ہے۔ سیسے کی یہ خاصیت نہایت اہم ہے
 کیونکہ پینے کا پانی جہاں نلوں سے چھٹا کیا جاتا ہے وہاں زیادہ
 نہیں تو کچھ دور تک سیسے کے نل استعمال ہوتے ہیں۔
 اس لئے اگر ضروری انتظام نہ کیا جائے تو اس بات کا
 امکان رہتا ہے کہ پانی میں سیسے کے مرکبات حل جائیں گے۔
 چنانچہ ایک تو لیڈ ہائیڈرو آکسائیڈ (Pb(OH)2) کا بن
 جانا ممکن ہے اور یہ مرکب پانی میں کسی حد تک قابل حل
 بھی ہے۔ لیڈ کاربونیٹ (PbCO3) بھی بن جاتا ہے
 اور وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی میں پانی میں حل ہو جاتا
 ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اگر پہلے سے مناسب انتظام
 نہ کر دیا جائے تو پینے کے پانی میں سیسے کے زہریلے مرکب
 شامل ہو جائیں گے۔ لیکن اگر پانی میں مستقل بھاری پن (دفعۃً) لا
 ہو تو ظاہر ہے کہ نلوں کی اندرونی سطح پر لیڈ سلفیٹ کی تہ
 جم جائیگی اور وہ نلوں کو پانی کے مزید مٹلانا عمل سے محفوظ
 رکھیں گی۔

سیسہ بہت متورق ہے لیکن اس میں لوچ بہت کم ہوتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی تقریباً ۵۷۱۱ ہے اور ۳۲۷° پر پگھلتا ہے۔ نرمی، تورق، اور پست نقطہ اذیت نے اس دھات کو بہت مفید بنا دیا ہے۔ اس لئے بہت سی مفید چیزوں کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً نلوں، اور بندوں کی گولیوں، گے لئے بہت کام آتا ہے۔

۳۹۹۔ سیسے پر ترشوں کا عمل

تجربہ ۳۹۳۔ سیسے کو طاقتور اور

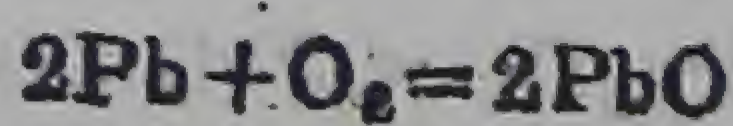
ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک، نائٹریک، اور سلفیورک ترشوں میں ڈال کر دیکھو کہ سرد اور گرم دونوں حالتوں میں اس پر کیا اثر ہوتا ہے۔

دیکھو سیسہ گرم مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ میں خفیف سی حد تک قابل حل ہے اور اس کے محلول سے ٹھنڈا ہونے پر تھوڑی سی سفید تلمیں (لیڈ کلورائیڈ کی) حاصل ہوتی ہیں۔ گرم مرکب سلفیورک ترشہ بھی اس پر آہستہ آہستہ عمل کر لیتا ہے اور ایک سفید سی چیز (لیڈ سلفیٹ) بنا دیتا ہے۔ علاوہ بریں تعامل کے وقت سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس بھی بنتی ہے۔ نائٹریک (Nitric) ترشہ خواہ مرکب ہو خواہ ہلکایا ہوا دونوں صورتوں میں گرم کرنے پر سیسے کو جلد حل کر لیتا ہے اور اگر ٹھنڈا ہو تو آہستہ آہستہ حل کرتا ہے۔ دونوں صورتوں میں سُرخ مائل مجبورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اگر

مرکز نائٹریک ٹریشہ استعمال کیا جائے تو لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کے علاوہ نائٹروجن پر آکسائیڈ بنتا ہے۔ اس لئے سُرخ مائل بھورے رنگ کا دُخان بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اور اگر نائٹریک ٹریشہ ہلکایا ہوا ہو تو زیادہ تر نائٹریک ٹریشہ کے ادنیٰ تحویلی حاصل یعنی نائٹریکس آکسائیڈ آزاد نائٹروجن، وغیرہ پیدا ہوتے ہیں۔ اور سُرخ مائل بھورے دُخان کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ محلول کو تجحیر کے بعد ٹھنڈا کرنے پر لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کی سفید قلیس بن جاتی ہیں۔

۴۰۰۔ سیسے کے آکسائیڈز

تجربہ ۱۔ میں ہم نے اس بات کی تحقیقات کی تھی کہ سیسے کو ہوا میں گرم کرنے سے کیا ہوتا ہے۔ اور آخر میں ہم اس نتیجہ پر پہنچے تھے کہ ایک زرد رنگ ٹھوس بن جاتا ہے۔ یہ ٹھوس لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) PbO ہے۔

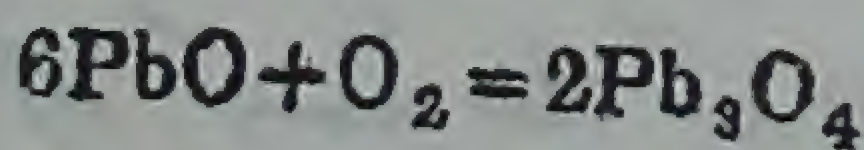


سُرخ حرارت پر پہنچ کر لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پگھل جاتا ہے اور سُرخ مائع پیدا کرتا ہے جو ٹھنڈا ہونے پر زرد رنگ کا پرتدار ٹھوس بن جاتا ہے۔ اس شکل میں اسے ہر دار سنگ یا ہر دہ سنگ یا ہر تک

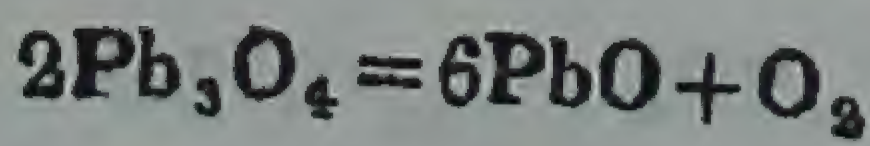
کہتے ہیں -

لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور اس کے حل ہونے سے جو محلول بنتا ہے اس میں خفیف خفیف سے قوی خواص پائے جاتے ہیں -

لیڈ مانا آکسائیڈ کو ہوا کی رو میں رکھ کر چوبیس گھنٹوں تک سُرخ حرارت پر رکھا جائے تو وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سیسے کے ایک اور آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے - اس آکسائیڈ کو سینڈور کہتے ہیں - اسے ضابطہ Pb_3O_4 سے تعبیر کیا جاتا ہے :-



سینڈور سُرخ قلمدار سفوف ہے جو گرم کرنے پر سیاہ ہو جاتا ہے اور تحلیل ہو کر سیسے کے زرد آکسائیڈ اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے :-

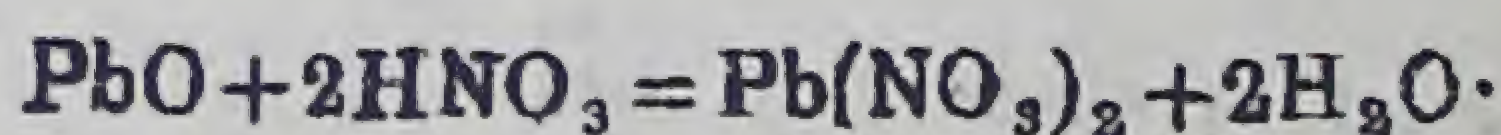


سینڈور پانی میں ناقابلِ حل ہے -

۴۰۱۔ سیسے کے آکسائیڈز پر نائٹریک ٹریشہ

کا عمل ————— تجربہ حلالہ میں تم دیکھ چکے ہو کہ مرہ سنگ ہلکائے ہوئے نائٹریک (Nitric) ٹریشہ میں حل ہو جاتا ہے اور لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کی

سفید سفید قلمیں بنا دیتا ہے۔ تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اب آؤ یہ دیکھیں کہ نائٹریک ٹریشہ، سیندور پر کیا عمل کرتا ہے۔

تجربہ ۳۹۴ — تھوڑے سے

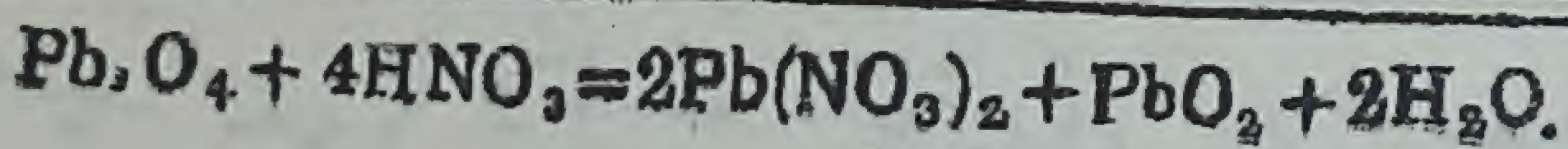
ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹریشہ کو پیالی میں ڈال کر ذرا سا گرم کرو۔ پھر اس میں چند گرام سیندور ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو سفوف کا سُرخ رنگ بھوسرا ہوتا جاتا ہے۔ جب اس تغیر کی تکمیل ہو جائے تو پیالی کے مافیہ کو تقطیر کرو۔ اور مقطر کو تبخیر کر لینے کے بعد ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر سفید قلمیں بننے لگیں گی۔ تقطیری کاغذ پر جو بھورا سا ثقل رہ گیا ہے اُسے تنور میں رکھ کر خشک کر لو اور دیکھو اس بھورے سفوف پر حرارت کیا عمل کرتی ہے۔

یہ بھورے رنگ کا سفوف سیسے اور آکسیجن کا تیسرا

مکرب یعنی لیڈ پراکسائیڈ (PbO_2 (Lead peroxide)) ہے۔ اور قلمیں جو حاصل ہوئی ہیں وہ لیڈ نائٹریٹ کی قلمیں ہیں۔

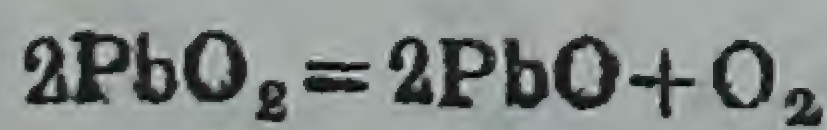
سیسے اور نائٹریک ٹریشہ کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل

ہے :-



اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سینڈور اس طرح عمل کرتا ہے کہ گویا لیڈ مانا آکسائیڈ (۲ سالمے) اور لیڈ پر آکسائیڈ (۱ سالمہ) کا مرکب ہے۔

جب لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) کو گرم کیا جاتا ہے تو اس سے آکسیجن نکلتی ہے اور جو تفل رہ جاتا ہے وہ لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پر مشتمل ہوتا ہے۔



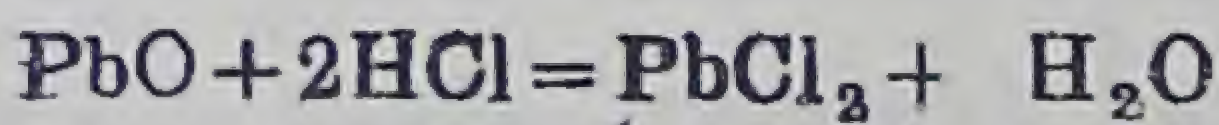
لیڈ پر آکسائیڈ پانی میں ناقابل حل ہے۔
۴۰۲۔ پیسے کے آکسائیڈز پر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کا عمل

تجربہ ۳۹۵ — تھوڑے سے

مردہ سنگ کو مرٹیکز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ میں ڈال کر جوش دو۔ مردہ سنگ حل ہو جائیگا۔ اور جب محلول ٹھنڈا ہوگا تو اس سے سفید قلمیں پیدا ہونگی۔ اب اوپر اوپر کے مایع کو نتھار کر کسی دوسرے برتن میں کرلو اور قلموں پر ٹھنڈا پانی ڈالو۔ دیکھو قلمیں حل نہیں ہوتیں۔ اب پانی کو جوش دو۔ دیکھو جب پانی جوش کھاتا ہے تو

ان قلموں کو حل کر لیتا ہے۔ لیکن جب وہ ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس میں پھر قلمیں بن جاتی ہیں۔

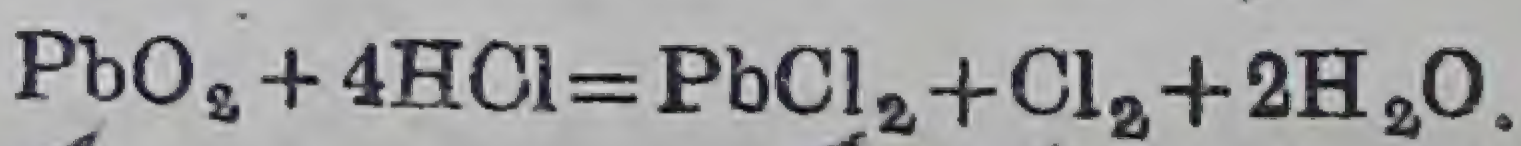
یہ لیڈ کلورائیڈ (Lead Chloride) کی قلمیں ہیں۔ یہ نمک ٹھنڈے پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور گرم پانی میں جلد حل ہو جاتا ہے :-



گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور سینڈور کے تعامل کی بحث تجربہ ۱۵۷ میں گزر چکی ہے۔ سینڈور بھی گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ میں حل ہو جاتا ہے۔ حل ہونے کے وقت کلورین نکلتی ہے اور لیڈ کلورائیڈ بنتا ہے۔

لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) بھی گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے ساتھ اسی طرح سلوک کرتا ہے۔

تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



۴۰۳۔ سیسے کے آکسائیڈز پر سلفیورک ٹرٹھ

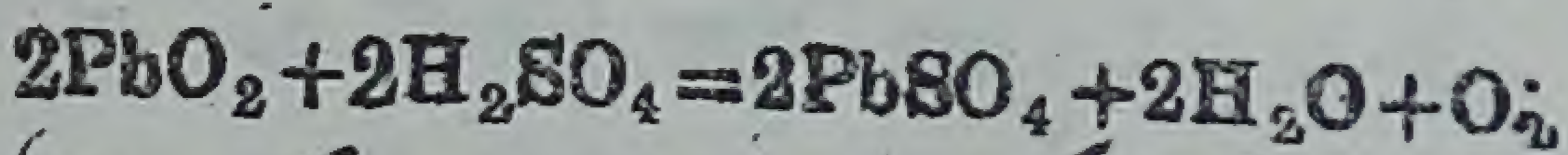
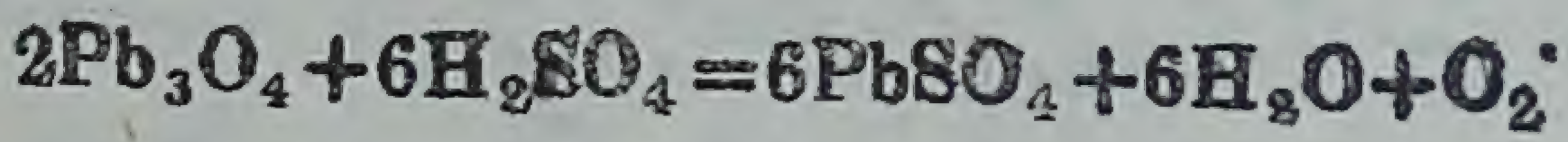
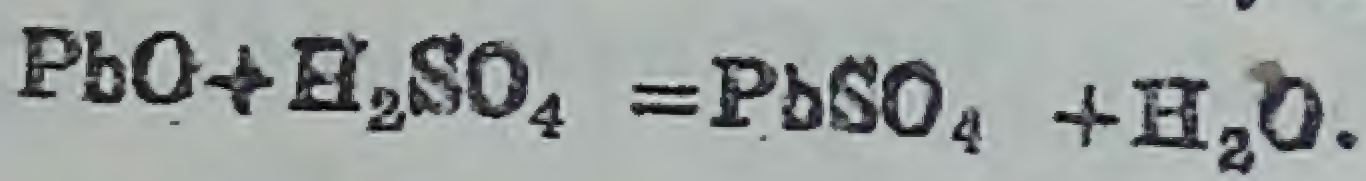
کا عمل

تجربہ ۳۹۶۔ اب اس بات کا

امتحان کرو کہ سیسے کے ان تین آکسائیڈز (Oxides) پر گرم مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کیا عمل کرتا ہے۔

تینوں آکسائیڈز (Oxides) سفید ناقابل حل سفوف یعنی لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) میں تبدیل ہو جاتے

ہیں۔ اور سیندور اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) کے تعامل سے آکسیجن بھی پیدا ہوتی ہے :-



سیسے کے آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ٹریشوں کا تعامل ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹریشہ کے تعامل کا مشابہ ہے۔ چنانچہ لیڈ ماناگسائیڈ (Lead monoxide) نمک میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پر آکسائیڈ (Peroxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور سیندور پر آکسائیڈ (Peroxide) دیتا ہے اور ساتھ ہی نمک بھی بنا دیتا ہے جو ماناگسائیڈ (Monoxide) کا متجاوب ہے۔ لیکن یہ تغیر اتنے جلد پیدا نہیں ہوتے جتنے جلد نائٹریک ٹریشہ کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ٹریشوں کے عمل سے جو نمک بنتے ہیں وہ ناقابلِ حل ہیں۔ اس لئے آکسائیڈ پر ان کی تجمیع جاتی ہے اور وہ تعامل کو سست کر دیتی ہے۔

تانبہ

۴۰۴۔ تانبے کے خواص ————— تانبہ

ایک ایسا دھاتی عنصر ہے جو منعکس روشنی میں سُرخ نظر آتا ہے۔ لیکن اس کی نہایت باریک تختیوں میں سے جو روشنی گزرتی ہے وہ سبز ہوتی ہے۔ اس کی کثافت اضافی تقریباً ۹ ہے۔ یہ دھات بہت کڑی اور بہت متوق سہے۔ اور برق و حرارت کے لئے دوسرے نمبر کی بہترین موصل دھات ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے اس سے برقی طنابیں بنائی جاتی ہیں۔

تانبہ ۸۰ اُمر پر پگھلتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے

کہ اس دھات کا پگھلانا سچے آسان نہیں۔ لیکن اس کا باریک تار یا باریک پترا بنسنی شعلہ کے گرم ترین حصہ میں بخوبی پگھل سکتا ہے۔

معمولی تپشوں پر خشک ہوا اس دھات پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ لیکن اگر ہوا میں رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوں تو اس کی سطح پر سبز اساسی کاربونیٹ (Carbonate) کی تہ جم جاتی ہے۔

تانبہ خانگی استعمال کے برتن اور برقی مورچے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ برقی ملمع کاری اور برقی طبع کاری

میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

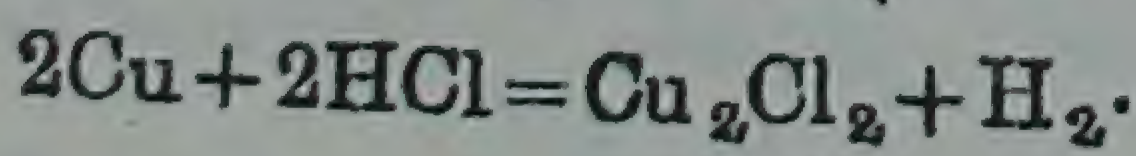
۴۰۵۔ تانبے پر ترشوں کا عمل

تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک (Nitric) ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مہرکز دونوں صورتوں میں تانبے پر بہت جلد حمل کرتا ہے۔ اور نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides) اور کاپر نائٹریٹ (Copper Nitrate) کا آسمانی رنگ محلول بنا دیتا ہے۔ پھر تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ گرم مہرکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ تانبے پر عمل کر کے سلفر ڈائی آکسائیڈ کاپر سلفیٹ اور کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) بناتا ہے۔ اب آؤ اس تحقیقات کو مکمل کریں۔

تجربہ ۳۹۷۔ تانبے کے چھوٹے

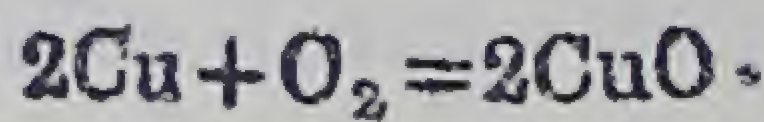
چھوٹے ٹکڑوں کو ہلکائے سلفیورک ترشہ اور ہلکائے اور مہرکز ہائیڈروکلورک ترشہ میں ڈال کر تعامل کا امتحان کرو۔

دیکھو تینوں صورتوں میں تانبے پر بہت کم اثر ہوتا ہے۔ تاہم مہرکز ہائیڈروکلورک ترشہ تانبے کو بہت آہستگی کے ساتھ حل کر لیتا ہے۔ اور ان دونوں کے تعامل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) بنتا ہے :-



۴۰۶۔ کیوپرک آکسائیڈ کی تیاری اور خاصیتیں

مائے کو جب ہوا میں گرم کرتے ہیں تو اُس پر مٹیالا سا سیاہ چھلکا بن جاتا ہے جو آسانی سے اتر سکتا ہے اور پینے سے آسانی پس جاتا ہے (دیکھو تجربہ نمبر ۱۰۶۳)۔
یہ چین کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) CuO ہے۔

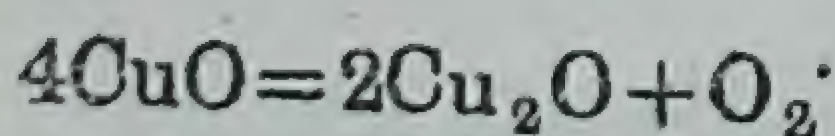


یہ مرکب کاپر نائٹریٹ (Copper Nitrate) کو گرم کرنے (تجربہ نمبر ۱۰۶۴) سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ اور یہی اس کی تیاری کا بہترین قاعدہ ہے۔

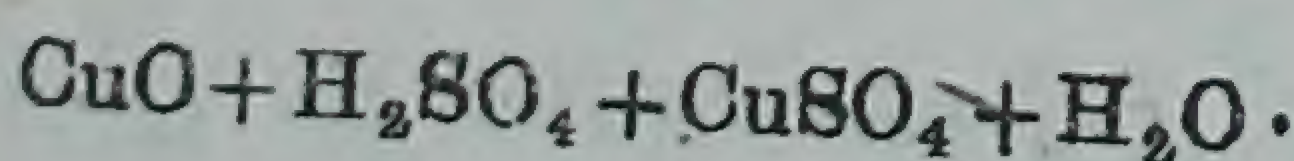
کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) بلند پیشوں پر طاقتور آکسائیڈنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ آسانی سے دھاتی حالت میں تحویل ہو جاتا ہے۔ مثلاً اگر اسے ہائیڈروجن یا کوئلے کی گیس یا کاربن ڈائآکسائیڈ (Carbon monoxide) کی رو میں رکھ کر گرم کرو تو اس کی یہ خاصیت بخوبی واضح ہو جائیگی۔

یہ مرکب نامیاتی چیزوں کی تشریح میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ نامیاتی چیزیں جب اس مرکب کو چھوتی ہوئی رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو ان کا کاربن جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بن جاتا ہے۔ اور ہائیڈروجن جل کر پانی کی شکل میں آ جاتی ہے۔ اور کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) خود دھاتی حالت میں تحویل ہو جاتا ہے۔ کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) کو جب تیز حرارت

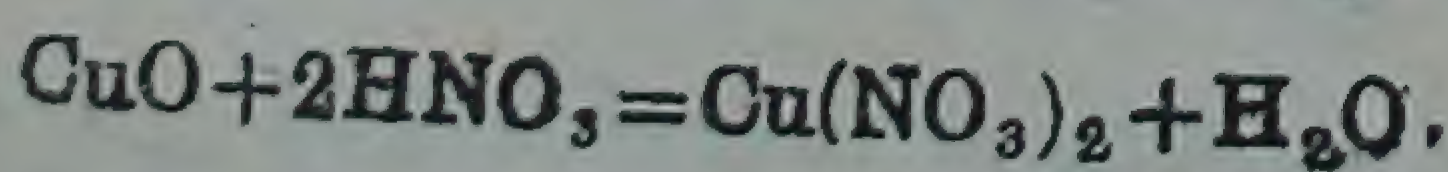
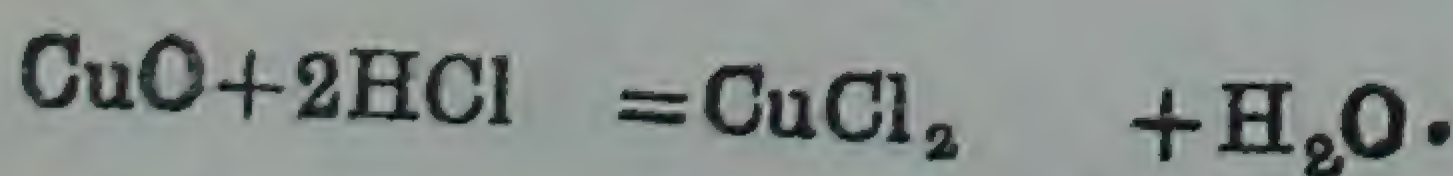
پہنچا کر سُرخ کر دیا جاتا ہے تو وہ اپنی آکسیجن کا ایک حصہ کھو دیتا ہے اور کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) Cu_2O میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کیوپرس آکسائیڈ کا رنگ سُرخ ہوتا ہے :-



۴۰۶۔ کیوپرک آکسائیڈ پر ترشوں کا عمل —
کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) پانی میں ناقابلِ حل ہے۔
لیکن جیسا کہ تم تجربہ ۱۱۳ میں دیکھ چکے ہو ہلکائے ہوئے
سلفیورک ترشہ میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور کیوپرک
سلفیٹ (Cupric Sulphate) یعنی نیلا توٹیا (نیلا تھوٹھا) بنا دیتا ہے :-



تجربہ ۴۹۸ — اب اس بات کو
تحقیق کرو کہ کیوپرک آکسائیڈ پر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک
ترشہ اور ہلکایا ہوا نائٹریک ترشہ کیا عمل کرتا ہے۔
کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) ان دونوں ترشوں
میں نرم نرم آنچ دینے پر جلد حل ہو جاتا ہے اور محلولوں سے
کیوپرک کلورائیڈ کی 'سبزی مائل نیلی' قلمیں $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
اور کیوپرک نائٹریٹ (Cupric Nitrate) کی نیلی نیلی قلمیں
بنتی ہیں :- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کی طرح یہ دونوں
نمک بھی پانی میں بہت جلد حل ہو جاتے ہیں۔

تجربہ ۳۹۹ ————— کاپر سلفیٹ کے

محلول میں تھوڑا تھوڑا کر کے امونیا (Ammonia) کا محلول ملاؤ۔
دیکھو ابتدا میں ہلکے سے نیلے رنگ کا رسوب بنتا ہے جو
اور امونیا ڈالنے پر پھر حل ہو جاتا ہے۔ اور اس کے حل
ہونے سے گہرے نیلے رنگ کا محلول بن جاتا ہے۔ یہی
تجربہ کیوپرک نائٹریٹ اور کیوپرک کلورائیڈ پر کرو۔ دیکھو یہاں
بھی ویسے ہی نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔ اس گہرے نیلے رنگ
کے محلول کی پیدائش کیوپرک (Cupric) نمکوں کا خاصہ
ہے۔ اس کی پیدائش کے دوران میں جو تغیر وقوع میں
آتے ہیں وہ بہت پیچیدہ ہیں اور ابھی کیمیا دانوں کی نگاہ
کو اُن پر پورا پورا عبور حاصل نہیں ہو ا۔

اٹھائیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ تانے اور سیسے کے طبیعی خواص کا مقابلہ کرو۔
اور مختصر طور پر یہ بھی بتاؤ کہ سیسے کے ساتھ پانی کیا سلوک
کرتا ہے۔

۲۔ جست اور میگنیشیم کن کن باتوں میں ایک دوسرے

کے مشابہ ہیں اور کن کن باتوں میں ایک دوسرے کے غیر مشابہ؟

۳۔ میگنیشیم کو آکسیجن میں جلانے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ اس چیز کا نام اور کیمیائی ضابطہ بتاؤ۔ یہ چیز کن کاموں میں استعمال ہوتی ہے؟

۴۔ میگنیشیم کو جب نائٹروجن میں رکھ کر خوب گرم کیا جاتا ہے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں؟ ان دونوں عنصروں کے ترکیب کھانے سے جو چیز بنتی ہے اُس کا نام اور اس کے خواص بیان کرو۔

۵۔ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) سے تم ایسوی نمک کس طرح تیار کرو گے؟ ایسوی نمک کے محلول میں کاوی سوڈے کا محلول ملانے سے کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟ تعادل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات بھی لکھو۔

۶۔ زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس کے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ عام طور پر یہ مرکب کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۷۔ سیسے اور معمولی معدنی ترشوں کے تعادل کی تفصیل بیان کرو۔

- ۸۔ مُردہ شگ اور سیندو تم کس طرح تیار کرو گے؟ ان مرکبوں پر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور نائٹریک ٹرٹھ کیا کیا عمل کرتے ہیں؟
- ۹۔ تمہیں مُردہ شگ دے دیا جائے تو اس سے لیڈ پر آکسائیڈ کس طرح تیار کرو گے؟
- ۱۰۔ لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) اور سیندو پر سلفینورک اور ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کیا کیا عمل کرتے ہیں؟
- ۱۱۔ تانبے سے تم خالص کیوپریک آکسائیڈ (Cupric oxide) تیار کرنے کے لئے کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس مرکب کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔



اتیسویں فصل

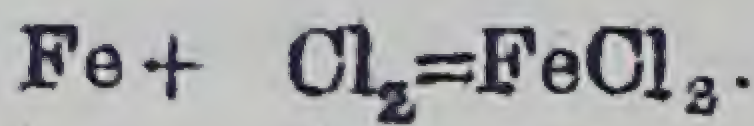
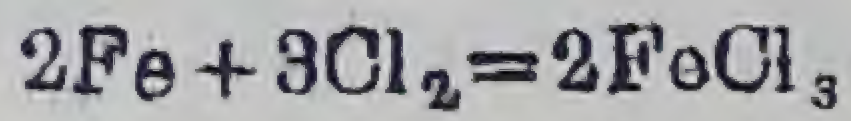
نمکوں کی بناوٹ کے قاعدے

۴۰۸۔ جن مختلف قاعدوں سے نمک بنتے ہیں گزشتہ فصلوں میں ان کی بہت سی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔ اب ہم ان قاعدوں کو ایک فصل میں جمع کر دیتے ہیں۔

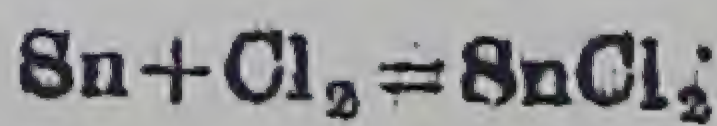
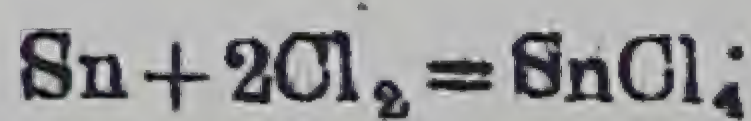
۴۰۹۔ پھلا قاعدہ

دھات اور اوصات کا بلا واسطہ ملاپ۔
یہ قاعدہ لوہنی ترشوں کے نابیدہ نمک بنانے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ اس کی بناوٹ اس واقعہ پر ہے کہ اکثر دھاتیں لوہنیوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ جب کوئی دھات کسی لوہنی کے ساتھ ترکیب کھا کر دو نمک بناتی ہے جن میں سے ایک کی ترکیب میں لوہنی کا تناسب دوسرے کی بہ نسبت زیادہ ہوتا ہے تو

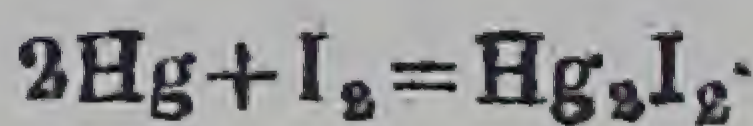
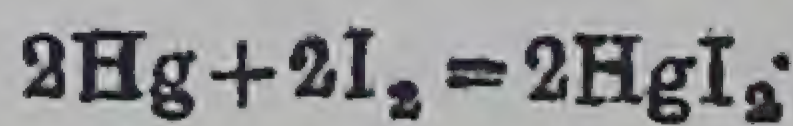
اس بات کا فیصلہ کہ آیا اعلیٰ نمک بنیگا یا ادنیٰ دھات اور ٹوئجن کی اضافی کمیوں پر موقوف ہوتا ہے۔ مثلاً لوہے کے ساتھ کلورین (Chlorine) بہ افراط موجود ہو تو فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) FeCl_3 بنتا ہے اور اگر لوہا بہ افراط ہو تو فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) FeCl_2 پیدا ہوتا ہے:-



اسی طرح جب قلعی کے ساتھ کلورین بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینک کلورائیڈ (Stannic chloride) SnCl_4 بنتا ہے اور جب کلورین کے مقابلہ میں دھات بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) SnCl_2 پیدا ہوتا ہے:-



پارے اور آئیوڈین (Iodine) کا تعامل اسی طرح کی ایک اور مثال ہے:-



بہت سے سلفائیڈز (Sulphides) بھی گندک کے ساتھ دھاتوں کے بالواسطہ ترکیب کھانے سے بن سکتے ہیں

(دیکھو تجربہ ۱۱۷ و ۱۱۸)۔

۴۱۰۔ دوسرا قاعدہ

وصاتوں اور ترشوں کا تعامل

جب ترشوں اور وصاتوں میں تعامل ہوتا ہے تو تعامل کا ایک نتیجہ متبادل وصات کا نمک ہوتا ہے۔ بعض وصاتوں اور ترشوں کے تعامل سے نمک کے علاوہ صرف ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ترش یا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترش جب میگنیشیم 'جست' یا لوہے کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ لیکن بعض حالتیں وہ بھی ہیں جن میں تعامل پیچیدہ ہوتا ہے۔ چنانچہ 'تانبے' اور 'مربکڑ' نائٹرک (Nitric) ترش یا 'مربکڑ' سلفیورک ترش کے تعامل کی یہی حالت ہے۔ گزشتہ فصلوں میں اس قسم کی اور بھی کئی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔

جو وصاتیں ایک سے زیادہ نوخنی نمک بناتی ہیں جب وہ کسی نوخنی ترش کے ساتھ تعامل کرتی ہیں تو ہر حال میں ان کا ادنیٰ نمک ہی بنتا ہے۔ مثلاً لوہے اور ہائیڈروکلورک ترش کے تعامل سے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) FeCl_2 پیدا ہوتا ہے۔ قلعی اور ہائیڈروکلورک ترش کے تعامل سے سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) SnCl_2 حاصل ہوتا ہے۔ اور یہ صورت عین حسب توقع ہے۔ کیونکہ ان

چیزوں کے تعامل کا ایک نتیجہ ہائیڈروجن کی پیدائش ہے اور ہائیڈروجن اپنی زائیدگی کی حالت میں طاقتور محول ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ تعامل میں اگر اعلیٰ نمک کا کوئی شائبہ پیدا ہوگا تو ہائیڈروجن اُسے فوراً ادنیٰ نمک میں تبدیل کر دیگی۔

جب کوئی طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) ٹریش کسی دھات کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن پیدا نہیں ہوتی۔ اس کی دو وجہیں ہو سکتی ہیں۔

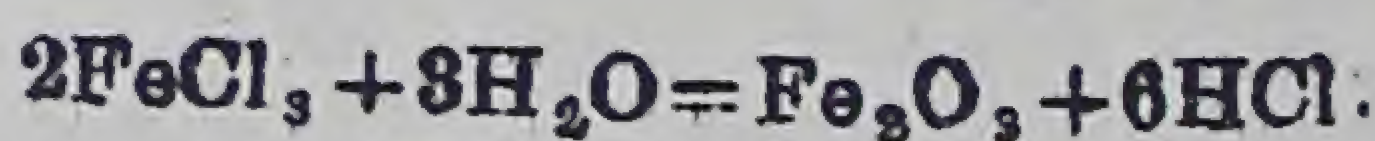
(۱) ہائیڈروجن اگر پیدا ہوتی ہے تو ٹریش اُسے پیدا ہونے کے ساتھ ہی آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔

(ب) تعامل کے پہلے درجہ میں ٹریش دھات کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ اور خود ادنیٰ حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر دوسرے درجہ میں دھات کے آکسائیڈ اور ٹریش کے تعامل سے نمک بنتا ہے۔

آکسائیڈائزنگ (Oxidising) ٹریش کے تعامل سے کسی دھات کے ادنیٰ یا اعلیٰ نمک کا پیدا ہونا دھات اور ٹریش کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہے۔ اس مسئلہ کی توضیح ذیل کے تجربوں سے بخوبی ہو سکتی ہے۔

تجربہ نمبر ۴ — پارے کی ذرا سی مقدار کو بہت سے نائٹریک (Nitric) ٹریش میں ڈال کر اتنی دیر تک نرم نرم آنچ دو کہ پارا سب کا سب حل ہو جائے۔

جب ٹریش کا آبی محلول استعمال کیا جاتا ہے تو نمک کو نابیدہ کرنے کے لئے تیز حرارت کی ضرورت پڑتی ہے اور اس صورت میں نمک اور پانی میں تعامل ہو کر لوہی ٹریش اور دھات کا آکسائیڈ بن جاتے ہیں۔ مثلاً فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کا یہی حال ہوتا ہے کہ اس کے محلول کو تبخیر کر لینے کے بعد جب اسے حرارت پہنچائی جاتی ہے تو فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) بنتا ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ پیدا ہوتا ہے:-



تجربہ ۴۰۲ — تجربہ ۳۸۸ کے قاعدہ

سے کچھ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) تیار کرو۔ پھر محلول کو تبخیر کرو اور حاصل شدہ نمک کو خوب حرارت پہنچاؤ۔ نمک میں سے ٹریشی دُخان (ہائیڈروجن کلورائیڈ) نکلنے لگیگا۔ جب دُخان کا پیدا ہونا بند ہو جائے تو تفل کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر اسے پانی میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ دیکھو وہ حل نہیں ہوتا۔ اور فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) تو قابلِ حل ہے۔

۴۱۱۔ تیسرا قاعدہ

دھات کا تعامل کسی اور دھات کے نمک کے ساتھ — جس دھات کا آکسائیڈ (Oxide) کسی دوسری دھات کے آکسائیڈ سے زیادہ طاقتور اساس

اور واضح ہونا چاہیے :-

(۱) کاوی سوڈے کا محلول -

(ب) حرارت سے پگھلتا ہوا کاوی سوڈا -

۴۔ زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) کے محلول کو

پلاٹینم کے برقیہوں کے درمیان رکھ کر جب اس میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ جواب مفصل ہونا چاہیے۔

۵۔ کاپر سلفیٹ اور سٹینک کلورائیڈ (Stannic chloride)

کے محلولوں کو ایک ہی دور میں رکھ کر برقی رو گزاری جائے تو آزاد شدہ دھاتوں کے ذروں میں کیا تعلق ہوگا؟ یہ تعلق کونسے کلیہ کی توضیح کرتا ہے؟

۶۔ فیراڈے کے برق پاشیدگی کے کلیات بیان کرو۔

اور بتاؤ ان کلیات کو تم کس طرح ثابت کرو گے۔

۷۔ برق پاشیدگی سے تانبے کے کیمیائی معادل

کی دریافت کا قاعدہ بیان کرو۔

۸۔ برق پاشیدگی کے اصول سے صنعت کے کاموں

میں جو فائدے اٹھائے جاتے ہیں ان کا مجمل سا حال لکھو۔

۹۔ دو ٹیلے نمک کیا چیز ہیں؟ یہ نمک کون سی دو جماعتوں

میں تقسیم ہو سکتے ہیں؟ اپنے جواب کی توضیح کے لئے مثالیں

بیان کرو۔

اکیسویں فصل

کیمیائی حساب

۴۳۱۔ گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق

آووگایڈرو کے دعوے کا ایک بدیہی نتیجہ یہ ہے کہ گیس کی کثافت اُس کے وزن سالمہ کی متناسب ہوتی ہے۔ گیسوں کے وزن بیان کرنے کے لئے اس بات کو بنائے حساب کے طور پر یاد رکھنا چاہیئے کہ معیاری تپش (۰°م) پر اور معیاری دباؤ (۷۶،۷ سم) کے تحت میں ایک لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۹ گرام ہوتا ہے۔ یا یوں کہو کہ حالات مذکورہ کے ماتحت ۱۱ لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ایک گرام ہے۔ پھر اگر ان ہی حالات کے تحت میں کسی اور گیس

کا وزن تحقیق کرنا ہو تو اس مطالبہ کے لئے گیس کے وزن سالمہ کا ہائیڈروجن کے وزن سالمہ سے مقابلہ کر لینا کافی ہے :-

گیس	سالمہ	وزن سالمہ
ہائیڈروجن (Hydrogen)	H_2	۲
نائٹروجن (Nitrogen)	N_2	۲۸
آکسیجن (Oxygen)	O_2	۳۲
کلورین (Chlorine)	Cl_2	۷۱
اوزون (Ozone)	O_3	۴۸
فاسفورس (بخار کی حالت میں) (Phosphorus)	P_4	۱۲۴
آبی بخارات	H_2O	۱۸
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)	HCl	۳۶.۵
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)	CO_2	۴۴

گیس	سالمہ	وزن سالمہ
نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)	NO	۳۰
سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)	SO ₂	۶۴
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)	H ₂ S	۳۴
امونیا (Ammonia)	NH ₃	۱۷
وغیرہ	وغیرہ	وغیرہ

یہ وزن گیسوں کے اضافی وزن ہیں۔ اور ان کے
 اوزانِ جواہر سے حاصل ہوئے ہیں۔ ان وزنوں کی مدد
 سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ کسی گیس کے 'لیٹر بھر حجم' کا
 وزن 'ہائیڈروجن کے لیٹر بھر حجم' سے کتنے گنا ہے۔ مثلاً
 نائٹروجن (Nitrogen) کا سالمہ 'ہائیڈروجن کے سالمہ
 سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے ایک لیٹر نائٹروجن
 کا وزن ۱۴ x ۰.۵ = ۷ گرام ہونا چاہیئے۔ اسی طرح ایک لیٹر کاربن
 ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وزن ۲۲ x ۰.۵ = ۱۱ گرام
 اور ایک لیٹر ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کا
 وزن ۱۷ x ۰.۵ = ۸.۵ گرام ہوگا۔

ان واقعات کو بیان کرنے کا دوسرا طریقہ، کیمیائی حسابوں کے لئے زیادہ سہولت پیدا کرتا ہے۔ اور بات وہی رہتی ہے جو پہلے طریقہ میں ہے۔ ہم بتا چکے ہیں کہ ۱۱ لٹریٹر ہائیڈروجن کا وزن ۱ گرام ہے۔ یا اگر وزن کو تعبیر کرنے کے لئے بھی وہی عدد رکھنا ہو جو وزن سالمہ کو تعبیر کرتا ہے تو یوں کہو کہ ۲۲ و ۲۲ لٹریٹر ہائیڈروجن کا وزن ۲ گرام ہے۔ اس شکل میں مسئلہ بالکل عام ہو جاتا ہے۔ اور تمام گیسوں کے لئے ہم ایک خاص انداز تعبیر کا استنباط کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر کسی گیس کا وزن سالمہ S ہے تو تیش اور دباؤ کی معیاری حالتوں کے ماتحت اس کے ۲۲ و ۲۲ لٹریٹر کا وزن S گرام ہوگا۔

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر نائیٹروجن (Nitrogen) کا وزن = ۲۸ گرام

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر آکسیجن (Oxygen) کا وزن = ۳۲

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر کلورین (Chlorine) کا وزن = ۷۱

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر سلفور ڈائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) کا وزن = ۶۴

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر امونیا (Ammonia) کا وزن = ۱۷

لیکن بہتر یہ ہے کہ دونوں طریقے تمہاری نگاہ میں رہیں۔ مسائل کی بعض صورتوں میں حساب کے لئے ایک طریقہ زیادہ سہل ثابت ہوتا ہے۔ اور بعض صورتوں میں دوسرا طریقہ زیادہ سہولت کا باعث ہو جاتا ہے۔ مثلاً کسی گیس کا

تجم معلوم ہو اور اُس کا وزن معلوم کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے پہلا طریقہ زیادہ مفید ہے۔ یہ مطلب ذیل کی مثال سے واضح ہو جائیگا:—

مثال کے۔۔۔ ایک کیمب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اگر ۵۰ اور ۶۰ سمیر دباؤ کے ماتحت ہو تو اس کا وزن کیا ہوگا؟

... (۱ لیٹر) پائیدر روغن کا وزن = ۰.۹ گرام

کاربن ڈائی آکسائیڈ = $0.9 \times 12 = 10.8$

$$119A =$$

... مکعب سحر کا بن ڈائی آکسائیڈ کا وزن = ۱۹۸.۰۵

اگر وزن معلوم ہو اور حجم معلوم کرنا ہو تو دوسرے
قاعدہ میں زیادہ سہولت رہتی ہے۔

مثال ۲۔ — مہر کی تیش پر اور ہاتھ
دباؤ کے تحت میں ۵۰ گرام امونیا کا حجم کیا ہوگا؟

۱۷ گرام امونیا کا حجم = ۲۲، ۲۲ لیٹر

۱ گرام امونیا کا حجم = ۱۳۰.۷ سی.مٹر

لہذا ۵۰ گرام امونیا کا حجم = ۶۵۳.۰ سی. سی.

اکثر حالتوں میں یہ بھی ہوتا ہے کہ بخارات کی کثافتوں کا ہوا کی کثافتوں سے، مقابلہ کیا جاتا ہے۔ اس لئے یہ بات بھی یاد رہنی چاہیے کہ ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ہوا ۱۶/۳۵ گنا بھاری ہے۔

مثلاً ہوا کے مقابلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کثافت ۱.۵۳ ہے۔

اس لئے ہائیڈروجن کی اضافت سے اس کی کثافت ۱.۵۳ x ۱۴ = ۲۱.۶۲ یعنی ۲۱.۶۲ ہوگی۔ اور یہ مقدار اُس مقدار سے بخوبی مطابقت رکھتی ہے جو اس گیس کی مسلمہ ترکیب سے مستنبط ہوتی ہے۔

۴۳۲۔ تپش اور وباؤ کے لئے تصحیح

آؤ پہلے یہ دیکھیں کہ گیس کے حجم پر تپش کے تغیرات کا کیا اثر ہوتا ہے۔ گیس کے کسی معلوم حجم کا وزن دریافت کرنے کے لئے اس اثر کا جاننا نہایت ضروری ہے۔

آٹھویں فصل میں تم دیکھ چکے ہو کہ تپش کے ایک درجہ مٹی بڑھ جانے سے گیسوں کے حجم کا $\frac{1}{273}$ بھیل جاتی ہیں۔ یہی مسئلہ دوسرے لفظوں میں (دفعۃً) یوں بیان کیا گیا تھا کہ گیسوں کے حجم اُن کی تپش مطلق کے متناسب رہتے ہیں۔ اب چند مثالوں سے تم پر واضح ہو جائیگا کہ مسئلہ کی یہ شکل نہایت مفید ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جب مسئلہ کی اس صورت سے کام لینا ہو تو تپش کو پیمانہ مطلق میں تبدیل کر لینا چاہیئے۔

مثال ۳۔ — ۱۰۰ گریس کا حجم ایک لیٹر ہو تو ۲۰۰ گریس پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰۰ گریس پر کیا ہوگا؟

مطلق ۲۴۳	=	م
مطلق ۲۵۳	=	م ۲۰۔
مطلق ۳۲۳	=	م ۵۰ + اور
۲۵۳ ۲۴۳	=	لہذا حجم مطلوب - ۲۰ م پر
۹۲۶۶۸	=	
۳۲۳ ۲۴۳	=	اور حجم مطلوب + ۵۰ م پر
۱۱۸۳۶۲	=	

مثال ۲۔ — ۱۰ م پر کسی گیس کا حجم
اگر ۱۵۰ مکعب سمر ہو تو معیاری تیش (یعنی م) پر اُس کا
حجم کیا ہوگا؟

مطلق ۲۸۳	=	۱۰ م
۲۴۳ ۲۸۳	=	لہذا حجم مطلوب - ۱۰ م پر
۱۲۲۶۷	=	

مثال ۳۔ — ۵ م پر کسی گیس کا حجم
۲۵۰ مکعب سمر ہو تو - ۱۵ م پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰ م
پر کیا ہو جائیگا؟

مطلق ۲۸۸	=	۱۵ م
مطلق ۲۵۸	=	- ۱۵ م
مطلق ۳۳۰	=	+ ۵۰ م
۲۵۸ ۲۸۸	=	لہذا حجم مطلوب - ۱۵ م پر
۲۲۲۶۰	=	

$$\text{اور حجم مطلوب} = 554 \text{ ہرپر} = \frac{330}{288} \times 250$$

$$= 28650$$

جب تیش کے تغیرات کا اثر معلوم ہو گیا تو آؤ اب دباؤ کے تغیرات کے اثر سے بحث کریں۔ کلیۃً بائل (دفعۃً) کے رُو سے گیس کا حجم دباؤ کے ساتھ معکوس تناسب میں رہتا ہے بشرطیکہ تیش مستقل رہے۔

مثال ۷۔ — معیاری دباؤ (۷۶ سم)

کے تحت میں ایک گیس کا حجم ۱۵ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ ۱۰۰ سم ہو جائے تو اس گیس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟ اور ۱۰ سم دباؤ کے تحت میں کتنا ہوگا؟

$$\text{حجم مطلوب ۱۰۰ سم دباؤ کے تحت میں} = 1500 \times \frac{76}{100} \text{ مکعب سم}$$

$$= 1140 \text{ مکعب سم}$$

$$\text{اور حجم مطلوب ۱۰ سم دباؤ کے تحت میں} = 1500 \times \frac{76}{10}$$

$$= 11400 \text{ مکعب سم}$$

مثال ۸۔ — ۵۰ سم دباؤ کے تحت

میں کسی گیس کا حجم اگر ۲۵ مکعب سم ہو تو ۵ کُرآت ہوائیہ کے تحت میں اُس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$5 \text{ کُرآت ہوائیہ} = 5 \times 76$$

$$= 380 \text{ مکعب سم}$$

$$\text{لہذا حجم مطلوب ۵ کُرآت ہوائیہ کے تحت میں} = 250 \times \frac{50}{380}$$

$$= 3259 \text{ مکعب سم}$$

اب ہم ایک ایسی مثال درج کرتے ہیں جس میں تیش اور دباؤ دونوں کی رعایت ضروری ہے۔

مثال ۷۔ ۴ سمر دباؤ کے تحت

میں ۱۳ م پر کسی گیس کا حجم اگر ۱۹۰ مکعب سمر ہو تو معیاری دباؤ (۶ سمر) کے تحت میں معیاری تیش (۰ م) پر اس کا حجم کیا ہوگا؟ اگر دباؤ ۸ سمر اور تیش ۱۳ م ہو جائے تو اس صورت میں حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$۱۳ م = ۲۸۶ مطلق$$

$$۰ م = ۲۶۳ مطلق$$

$$لہذا حجم ۰ م پر ۶ سمر دباؤ کے تحت میں = \frac{۶ \times ۲۶۳}{۶۹ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۱۶۶.۶۶ \text{ مکعب سمر}$$

$$اور - ۱۳ م = ۱۴۳ مطلق$$

$$لہذا حجم - ۱۳ م پر ۸ سمر دباؤ کے تحت میں = \frac{۸ \times ۱۴۳}{۶۸ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۹۰.۱۱ \text{ مکعب سمر}$$

۳۳۳۔ مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق

مالیات کی کثافت اضافی، خالص پانی

کی کثافت کے مقابلہ سے معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے پانی عموماً ۱۵ م کی تیش پر رکھا جاتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ پانی کی کثافت مختلف تیشوں پر مختلف ہوتی ہے۔ اس فہرست میں جو کثافت کی قیمتیں درج کی گئی ہیں وہ ۲۵ م تیش کے پانی کی کثافت کو رکائی مان کر نکالی گئی ہیں :-

پانی کی کثافت اضافی	۰.۵۹۹۸۷	=	۰.۵۹۹۹۷
" " " "	۰.۵۹۹۹۷	=	۰.۵۹۹۹۷
" " " "	۰.۵۹۹۹۷	=	۰.۵۹۹۹۷
" " " "	۰.۵۹۹۹۷	=	۰.۵۹۹۹۷
" " " "	۰.۵۹۹۹۷	=	۰.۵۹۹۹۷
" " " "	۰.۵۹۹۹۷	=	۰.۵۹۹۹۷
" " " "	۰.۵۹۹۹۷	=	۰.۵۹۹۹۷

مایعات کی کثافت اضافی معلوم کرنے میں سہولت

کے لئے پانی عموماً معمولی تیش پر رکھا جاتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ تیش کے ساتھ ساتھ پانی کی کثافت میں جو تغیرات ہوتے ہیں وہ طالب علم کی نگاہ میں رہیں۔

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کسی مایع کی کثافت اضافی ۱۸ ہے تو اس سے مطلب یہ ہوتا ہے کہ مایع مذکور، پانی کے مقابلہ میں، ۱۸ گنا بھاری ہے۔ اور چونکہ ۱۸ گرام کے مکعب سمر پانی کا وزن ۱۸ گرام ہے اس لئے مکعب سمر مایع مذکور کا وزن ۱۸ گرام ہونا چاہیئے۔

ذیل کی مثالوں سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کیمیائی مسائل میں مایعات کی کثافت اضافی سے کس طرح کام لینا پڑتا ہے۔

مثال ۹ — سلفیورک (Sulphuric)

ترشہ کی کثافت اضافی اگر ۱۸ ہو تو اس کے ۱۰۰ مکعب سمر

کا وزن کیا ہوگا؟

۱۰۰ مکعب سمرپانی کا وزن = ۱۰۰ گرام

لہذا کثافت مذکور کے ۱۰۰ مکعب سمر سفیورک ٹرشنہ کا وزن = $100 \times 8.8 \text{ گرام}$

$= 1.84 \text{ گرم}$

مثال عند اگر ۱۶۱۲ کثافت

اضافی کے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) (تُریشہ میں وزنًا

۲۱ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہوتا ہے ۱۰ مکعب

ترشہ مذکور میں کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ ہوگا ؟

مثال ۹ میں جو قواعد استعمال کیا گئے ہیں اُس

کے رُو سے ۱۰ مکعب سمر یا ایڈروکلورک (Hydrochloric)

تُرشد کا وزن ۱۲ و ۱۱ گرام ہونا چاہیے۔

لہذا ۱۰ کمپ سمر ایڈروکلورک ٹرے میں ایڈروجن

کلورائیڈ کا وزن

گرام $\frac{31 \times 11512}{100} =$
گرام $253352 =$

یہ معلوم ہے کہ

۳۶.۵ گرام HCl کا حجم = ۲۲.۲۲ لیٹر

لہذا ۲۵۳۳۵۲ گرام HCl کا حجم = $\frac{۲۵۳۳۵۲ \times ۲۲.۴۲}{۳۶.۵}$ لیٹر

$$= 1521 \text{ لیٹر}$$

۳۳۔ ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا

تعلق ————— مایعات کی طرح، ٹھوس جسموں کے

وزن اور حجم کا تعلق بیان کرنے کے لئے بھی پانی ہی کی کثافت کو اِکائی مان لیا گیا ہے۔ مثلاً ہیرا پانی سے ۳.۵ گنا بھاری ہے۔ اور اسی مفہوم کو ہم یوں ادا کرتے ہیں کہ ہیرے کی کثافت اضافی ۳.۵ ہے۔ اسی طرح

پارے کی کثافت اضافی = ۱۳.۶

گرافائیٹ (Graphite) کی کثافت اضافی = ۲.۲

اس لئے

۱ مکعب سمر ہیرے کا وزن = ۳.۵ گرام

۱ مکعب سمر پارے کا وزن = ۱۳.۶ گرام

۱ مکعب سمر گرافائیٹ کا وزن = ۲.۲ گرام

لیکن کیمیائی حساب میں اس تعلق کی ضرورت

بہت کم پڑتی ہے۔

۴۳۵۔ کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی

تخمین

کسی چیز کی کیمیائی ترکیب جب علامت سے تعبیر کی جاتی ہے تو اُس کے عناصر ترکیبی کا تناسب اُن کے اوزان جواہر سے مشخص ہوتا ہے۔ مثلاً:۔

HCl اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱ حصہ

ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ۳.۵ حصہ کلورین

(Chlorine) کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H₂O. اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۲ حصہ

ہائیڈروجن کے ساتھ ۱۶ حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے سے

پیدا ہوتا ہے۔

CO_2 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱۲ حصہ

کاربون کے ساتھ ۳۲ (یعنی 16×2) حصہ آکسیجن

کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

P_2O_5 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۶۲

(یعنی 31×2) حصہ فاسفورس (Phosphorus)

کے ساتھ ۸۰ (یعنی 16×5) حصہ آکسیجن

کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H_3PO_4 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۳ حصہ

ہائیڈروجن، ۳۱ حصہ فاسفورس اور ۶۴ (یعنی

16×4) حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے

سے پیدا ہوتا ہے۔

دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

وزناً ۳۶.۵ حصہ HCl میں ۱ حصہ H اور ۳۵.۵ حصہ Cl

۱۸ " H_2O " ۲ " H اور ۱۶ " O

۴۴ " CO_2 " ۱۲ " C اور ۳۲ " O

۱۲۲ " P_2O_5 " ۶۲ " P اور ۸۰ " O

۹۸ " H_3PO_4 " ۳ " H ۳۱ حصہ P اور ۶۴ حصہ O

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب سے یہ مراد ہے

کہ اس مرکب کے ۱۰۰ حصوں میں اس کے اجزائے ترکیبی

کے اضافی وزن کیا ہیں۔ مثلاً: —

اگر وزن ۱۸ حصہ پانی میں ۲ حصہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور ۱۶ حصہ آکسیجن (Oxygen) ہو تو ۱۰۰ حصہ پانی میں

$$\frac{100 \times 2}{18} = 11.11 \text{ حصہ ہائیڈروجن}$$

$$\frac{100 \times 16}{18} = 88.88 \text{ حصہ آکسیجن}$$

اور یہی پانی کی فی صدی ترکیب کی تعبیر ہے۔

مثال ۱۱ — پوٹاشیم کلورائیٹ
KClO₃ (Potassium chlorate) کی فی صدی ترکیب

معلوم کرو۔

$$39.1 = K$$

$$35.5 = Cl$$

$$48.0 = O_3$$

$$\underline{\underline{122.6}}$$

لہذا

$$31.589 = \frac{100 \times 39.1}{122.6} = K \text{ کی فی صدی مقدار}$$

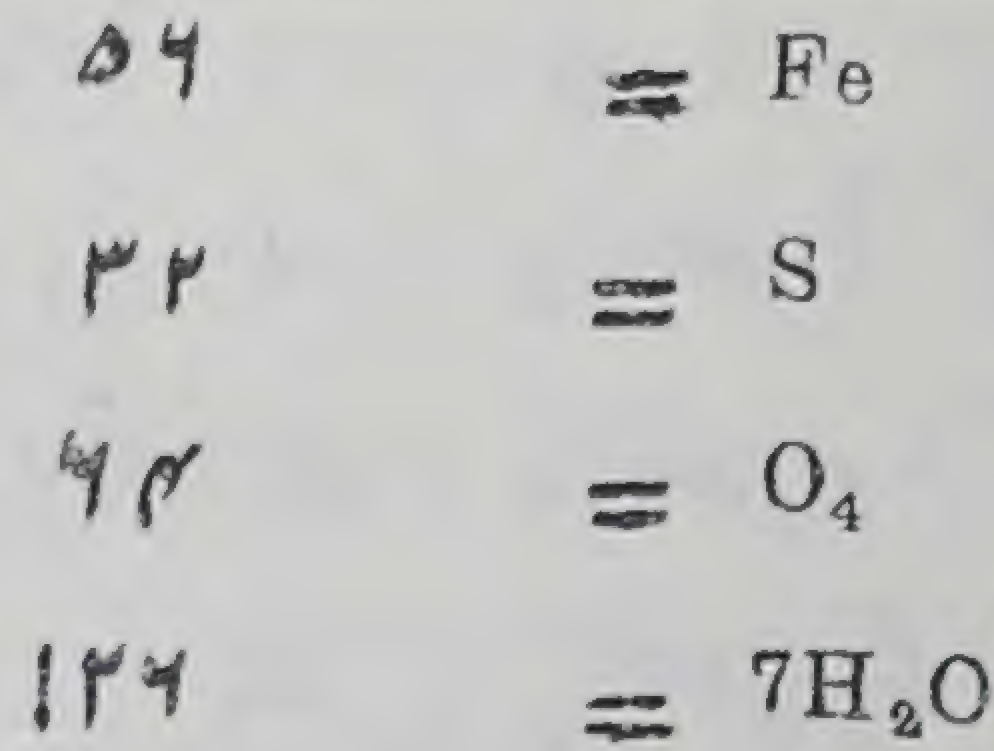
$$28.95 = \frac{100 \times 35.5}{122.6} = Cl \text{ کی فی صدی مقدار}$$

$$39.516 = \frac{100 \times 48}{122.6} = O \text{ کی فی صدی مقدار}$$

$$\underline{\underline{100.00}}$$

مثال ۱۲ — FeSO₄.7H₂O میں

تلماء کے پانی کی فی صدی مقدار معلوم کرو۔



۲۶۸

یعنی ۲۶۸ حصہ $\text{FeSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$ میں ۱۲۶ حصہ

پانی ہے۔

$$\frac{100 \times 126}{268} = \text{پانی کی فی صدی مقدار}$$

۴۳۶۔ مرکب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص

دفعہ ۴۳۵ میں جو کچھ بیان ہوا ہے علی

کیمیا میں اکثر اس کے عکس کی ضرورت پڑتی ہے۔ یعنی
مرکب کی تشریح کے نتائج سے اُس کا ضابطہ مشخص کرنا
ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ تین عناصر 'ا'، 'ب' اور 'ج' کے

کسی مرکب میں 'عناصر ا' کی مقدار 'س' فی صدی 'عصر ب'
کی مقدار 'ص' فی صدی 'اور عنصر ج' کی مقدار 'ط'
فی صدی' ہے۔ یہ بھی فرض کرو کہ 'ا'، 'ب' اور 'ج' مرکب
مذکور کا ضابطہ ہے جس میں 'لا'، 'ما'، 'طا' عناصر مذکورہ کے
جوہروں کی اضافی تعداد کو تعبیر کرتے ہیں۔

اب اگر

عنصر ا کا وزن جوہر = ا

عنصر ب کا وزن جوہر = ب

عنصر ج کا وزن جوہر = ج

تو ظاہر ہے کہ مرکب مذکور کی ترکیب میں وزناً : —

عنصر ا = ا

عنصر ب = ب

عنصر ج = ج

لیکن مرکب مذکور کی فی صدی ترکیب اس بات پر

ولالت کرتی ہے کہ یہ وزن س : ص : ط کے تناسب میں ہیں۔

لہذا

ا : ب : ج :: س : ص : ط

یا لا : ما : جا :: س : ص : ط

اس سے ظاہر ہے کہ ہر عنصر کی فی صدی مقدار

کو اگر اُس کے وزن جوہر پر تقسیم کر دیا جائے اور اس طرح

جو کچھ حاصل ہو اُسے سادہ ترین شکل میں تحویل کر لیا جائے

تو نسبت لا : ما : جا اپنی سادہ ترین شکل میں آ جائیگی۔

مثلاً : —

مثال ۱۳۷ — فرض کرو کہ تشریح سے

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب حسب ذیل نکلتی ہے : —

گندک	=	۲۳۵۷	فی صدی
آکسیجن	=	۲۳۵۷	فی صدی
کلورین	=	۵۲۵۶	فی صدی
		<u>۱۰۰۵۰</u>	

ہر عنصر کی فی صدی مقدار کو اُس کے وزن جوہر پر تقسیم کرنے سے : —

$$۰.۵۷۴ = \frac{۲۳۵۷}{۳۲} \text{ لہذا } ۳۲ = S$$

$$۱۵.۴۸ = \frac{۲۳۵۷}{۱۶} \text{ لہذا } ۱۶ = O$$

$$۱۵.۴۸ = \frac{۵۲۵۶}{۳۵.۵} \text{ لہذا } ۳۵.۵ = Cl$$

اب ان حاصل شدہ اعداد کو ان کے عادی اعظم پر تقسیم کر دو تو ہر عنصر کے جوہروں کی اضافی تعداد، سالم اعداد کی شکل میں آ جائیگی۔ یہ ظاہر ہے کہ اعداد مذکورہ کا عادی اعظم ۰.۵۷۴ ہے۔

$$۱ = \frac{۰.۵۷۴}{۰.۵۷۴} = S \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد} \text{ لہذا}$$

$$۲ = \frac{۱۵.۴۸}{۰.۵۷۴} = O \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

$$۲ = \frac{۱۵.۴۸}{۰.۵۷۴} = Cl \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

بناء بریں مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ حسب ذیل ہونا

چاہیئے : —



یہ امتحانی ضابطہ ہے جو کلیتہً نتائج تشریح پر

مبنی ہے۔ استدلال کی نوعیت سے ظاہر ہے کہ اس سے عناصر ترکیبی کے جوہروں کی صرف اضافی تعداد معلوم ہوتی ہے۔ اور اس بات کا کچھ پتہ نہیں چلتا کہ مرکب کے سالمہ میں عناصر ترکیبی کے جوہروں کی واقعی تعداد کیا ہے۔ چنانچہ ضابطہ کو اگر $S_2O_2Cl_4$ یا $S_3O_6Cl_6$

یا ایسا ہی کوئی اور ضعف مان لیا جائے تو یہ بھی حساب مذکور کے عین مطابق ہے۔ پھر ان میں سے وہ کونسا ضابطہ ہے جو سالمہ میں جوہروں کی واقعی تعداد بتاتا ہے؟ اس عقدہ کے حل کرنے کے لئے مرکب کے بخارات کی کثافت معلوم کرنا چاہیے یا اس کی کیمیائی ترکیب اور خواص کی ماہیت سے بحث کرنا چاہیے۔ ان بحثوں سے اس بات کا فیصلہ ہو سکتا ہے کہ مرکب کا سالمی ضابطہ کیا ہے۔ جو مرکب اس وقت ہمارے زیر بحث ہے اس کے بخارات کی کثافت ۶۷۵ ہے۔ اور اس کے جواب میں وزن سالمہ 2×675 یعنی ۱۳۵ ہونا چاہیے۔

اب :-

$$2 \times 35.5 + 2 \times 16 + 32 = SO_2Cl_2$$

$$135 =$$

لہذا مرکب مذکور کا سالمی ضابطہ وہی ہے جو کہ امتحانی ضابطہ ہے یعنی SO_2Cl_2 ۔

مثال ۱۲۔ اس مرکب کا ضابطہ معلوم

کرو جس کی فی صدی ترکیب حسب ذیل ہے :-

۹۵.۶	=	Mg	میگنیشیم
۱۳.۰۱	=	S	گندک
۲۶.۰۱	=	O	آکسیجن
۵۱.۵۲۲	=		قلماؤ کا پانی
<u>۱۰۰.۰۰</u>			

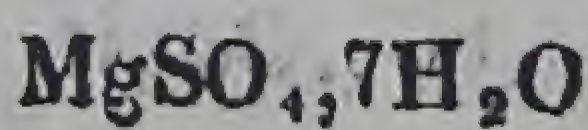
یہاں بھی طریق عمل وہی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں قلماء کے پانی کے وزن کو پانی کے وزن سالمہ پر تقسیم کر کے پانی کے سالمات کی تعداد معلوم کرنا ہے:-

۰.۵۴۰۶	=	$\frac{۹۵.۶}{۳۲}$	Mg
۰.۵۴۰۶	=	$\frac{۱۳.۰۱}{۳۲}$	S
۱.۵۶۲۶	=	$\frac{۲۶.۰۱}{۱۶}$	O
۲.۵۸۴۶	=	$\frac{۵۱.۵۲۲}{۱۸}$	H ₂ O

ان اعداد کو عددِ اقل پر تقسیم کرنے سے

۱	=	$\frac{۰.۵۴۰۶}{۰.۵۴۰۶}$	Mg
۱	=	$\frac{۰.۵۴۰۶}{۰.۵۴۰۶}$	S
۴	=	$\frac{۱.۵۶۲۶}{۰.۵۴۰۶}$	O
۷	=	$\frac{۲.۵۸۴۶}{۰.۵۴۰۶}$	H ₂ O

لہذا مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ :-

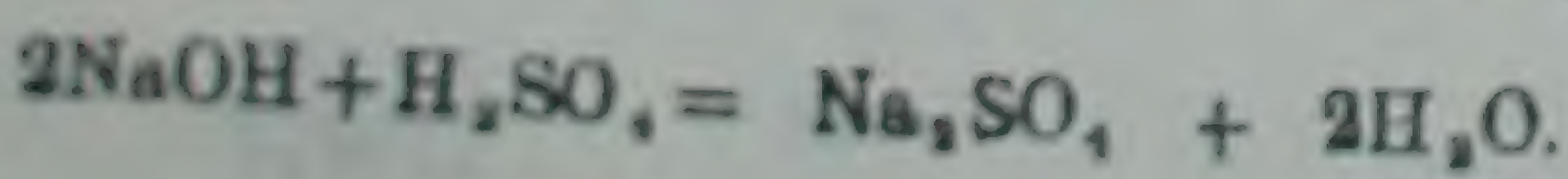


۴۳۷۔ کیمیائی مسائل میں استعمال

اب ہم اُن بنیادی حسابوں سے بحث کر چکے ہیں جو کیمیائی مسائل میں کام آتے ہیں۔ اس لئے ذیل میں چند مثالیں درج کی جاتی ہیں۔ ان سے معلوم ہو جائیگا کہ جن سوالوں میں کیمیائی تحلیل اور کیمیائی تبادلوں سے بحث ہوتی ہے اُن میں ان بنیادی حسابوں سے ہم کس طرح کام لے سکتے ہیں۔

مثال ۱۵۔ اکمب سمر ہلکائے ہوئے

سلفورک (Sulphuric) تڑشہ (کثافت اضافی ۱.۱۵۵)
کو جس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے عین تبدیل پر لے
آنے کے لئے وزناً کتنا کادی سوڈا ($NaOH$) درکار ہے؟
اس قسم کے کیمیائی تعاملوں کی بحث میں جہاں وزن
اور حجم کو محسوب کرنا ہو بہتر یہ ہے کہ سب سے پہلے تعامل
کو مساوات کی شکل میں لکھ لیا جائے۔ چنانچہ اس سوال
میں:



Sodium sulphate

سوڈیم سلفیٹ

یعنی H_2SO_4 کی تبدیل کے لئے $2NaOH$

درکار ہے۔ اس سے دونوں چیزوں کے وزنوں کا
رشتہ حسب ذیل ہوگا:—

$$(1 + 16 + 32) \times 2 = 2\text{NaOH}$$

$$80 =$$

$$4 \times 32 + 32 + 2 = \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{اور}$$

$$98 =$$

یعنی دونوں کے وزنوں کا تناسب ۸۰ : ۹۸ ہے۔
 اس سے ظاہر ہے کہ وزناً ۹۸ حصہ سلفیورک
 (Sulphuric) ترشہ کی تبدیل کے لئے ۸۰ حصہ کاوی سوڈا
 (Soda) درکار ہے۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ
 کا کتنا وزن ہے جس کی تبدیل منظور ہے : —
 ۱۰ کعب سمر ہلکائے سلفیورک ترشہ (کثافت اضافی

$$10 \times 1.55 = \text{کا وزن}$$

$$11.55 \text{ گرام} =$$

اس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے۔ لہذا

$$\frac{21 \times 11.55}{100} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا وزن}$$

$$2.426 \text{ گرام} =$$

اور اس کے لئے کاوی سوڈے کی مقدار مطلوب

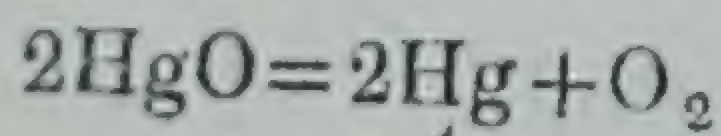
$$\frac{80 \times 2.426}{98} =$$

$$1.98 \text{ گرام} =$$

مثال ۱۶ — ۱۰ گرام مرکبوریک

آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کرنے سے کتنے حجم

کی آکسیجن حاصل ہوتی ہے بجا لیکہ یہ گیس، تپش اور دباؤ کی معیاری حالتوں (۰° م اور ۷۶۰ ممر) میں جمع کی جائے؟
 مرکبوریک آکسائیڈ (Mercurio oxide) کو گرم کرنے سے جو تعامل ہوتا ہے اس کی مساوات حسبِ ذیل ہے:-



اس مساوات سے آکسیجن کا وزن معلوم کرو۔ ظاہر ہے کہ ۴۴۲ گرام مرکبوریک آکسائیڈ (Mercurio oxide) سے ۳۲ گرام آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ یعنی وزناً ۲۴ حصہ مرکبوریک آکسائیڈ (Mercurio oxide) ۲ حصہ آکسیجن دیتا ہے۔ لہذا ۱۰ گرام مرکبوریک آکسائیڈ سے حاصل شدہ آکسیجن کا وزن

$$\frac{10 \times 2}{24} =$$

$$= 0.83 \text{ گرام}$$

معیاری تپش اور دباؤ کے تحت میں ۳۲ گرام آکسیجن کا

حجم ۲۲.۴ لیٹر ہوتا ہے۔ لہذا

$$\frac{22.4 \times 0.83}{32}$$

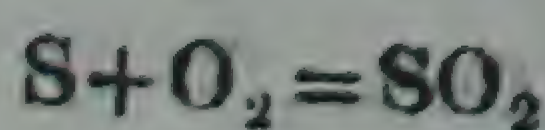
$$= 0.58 \text{ گرام آکسیجن کا حجم}$$

$$= 51.4 \text{ مکعب سمر}$$

مثال ۱۷ — معیاری تپش اور معیاری

دباؤ کے تحت میں ۱ لیٹر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) حاصل کرنے کے لئے کتنے وزن کی گندک جلانا

چاہیے؟



اس سوال میں حجم معلوم ہے۔ اور ہمیں حجم سے وزن پر پہنچنا ہے۔

$$\begin{aligned} 22.22 \text{ لیٹر } SO_2 &= 64 \text{ گرام} \\ \text{لہذا } 1 \text{ لیٹر } SO_2 &= \frac{64}{22.22} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 25869 \text{ گرام} &= \\ 32 \text{ گرام} &= S \text{ میں } SO_2 \text{ 64 گرام} \\ \text{لہذا } 25869 \text{ گرام } SO_2 \text{ میں } S &= \frac{25869 \times 32}{64} \end{aligned}$$

$$= 12934.5 \text{ گرام}$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۱ لیٹر SO_2 حاصل کرنے کے لئے ۱۲۹۳۴.۵ گرام گندک درکار ہے۔

اس قسم کے حساب کو ہم اس طرح مختصر کر سکتے ہیں کہ مساوات کے رُو سے ۳۲ گرام گندک سے ۶۴ گرام یعنی ۲۲.۲۲ لیٹر SO_2 حاصل ہوتا ہے۔ اس لئے $\frac{32}{22.22}$ گرام گندک سے ۱ لیٹر SO_2 حاصل ہونا چاہیے۔

ذیل کی مثال میں تیش اور دباؤ بھی شامل ہیں اور یہ دونوں معیاری حالتوں سے مختلف ہیں۔ اس لئے یہ مثال ذرا پیچیدہ ہے۔ لیکن حقیقت میں اس میں کوئی خاص اشکال نہیں۔ صرف تیش اور دباؤ کے اعتبار سے تصحیح کی ضرورت ہے۔

مثال ۱۸ ————— ۲۱ لیٹر نائٹرس آکسائیڈ
(Nitrous oxide) جمع کیا گیا ہے بجالیہ تیش ۳۹ م اور دباؤ

۴۱۔ مھر ہے۔ بتاؤ اس گیس کے لئے کتنے وزن کا امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) تحلیل ہوا ہے۔

سب سے پہلے اس بے قاعدگی کو دور کرنا چاہیے جو تپش اور دباؤ سے پیدا ہوئی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے یہ بات معلوم کرنے کی ضرورت ہے کہ اگر گیس مذکور معیاری تپش اور معیاری دباؤ کے تحت میں جمع کی جاتی تو اس کا حجم کیا ہوتا۔ چنانچہ یہ حجم :—

$$\frac{441 \times 243 \times 250}{440 \times 312} \text{ لیٹر} = 25133 \text{ لیٹر}$$

اب مساوات کی رو سے :—



Ammonium nitrate

Nitrous Oxide

امونیم نائٹریٹ

نائٹرس آکسائیڈ

یعنی ۸۰ گرام امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate)

سے ۴۴ گرام (یا ۲۲ و ۲۲ لیٹر) نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous

oxide) حاصل ہوتا ہے۔ بناء پر :—

$$\text{تحلیل شدہ امونیم نائٹریٹ کی مقدار} = \frac{25133 \times 80}{22222} \text{ گرام}$$

$$= 90481 \text{ گرام}$$

مثال ۱۹۔ ایک گرام پانی ۱۰۰ اہ

کی بھاپ میں تبدیل کیا گیا ہے۔ اتنا ہی پانی سوڈیم

(Sodium) کی مدد سے تحلیل کیا گیا ہے اور حاصل شدہ

ہائیڈروجن (Hydrogen) ۳ اہ کی تپش پر جمع کی گئی ہے۔

دونوں صورتوں میں بارپما کی بلندی ۵۰ میٹر ہے۔ بناؤ
بھاپ اور ہائیڈروجن کا کتنا کتنا حجم ہے۔
آؤ پہلے بھاپ کا حجم معلوم کریں۔ یہ چونکہ پانی ہے
اس لئے معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت اس کی کثافت
آنی ہونی چاہیے کہ:۔

$$۲۲.۲۲ \text{ لیٹر کا وزن} = ۱۸ \text{ گرام}$$

$$\text{لہذا } ۱ \text{ گرام کا حجم} = \frac{۲۲.۲۲}{۱۸} \text{ لیٹر}$$

$$= ۱.۲۳۴ \text{ لیٹر}$$

۱۰۰ اہر اور ۵۰ میٹر دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسب

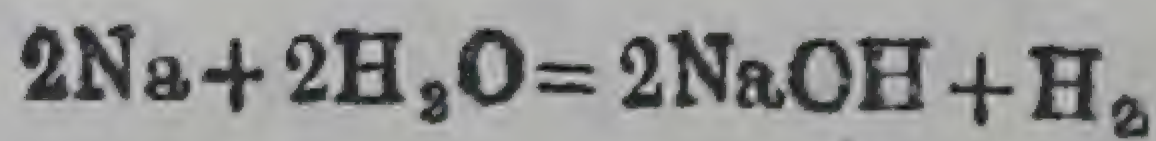
ذیل ہو جائیگا:۔

$$۱.۵۷ \text{ لیٹر} = \frac{۶۰ \times ۳۶۳ \times ۱.۲۳۴}{۵۰ \times ۲۷۳}$$

سوال کا دوسرا حصہ: چل شدہ ہائیڈروجن کے حجم

سے متعلق ہے۔ تحلیل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب

ذیل ہونی چاہیے:۔



اس سے ظاہر ہے کہ ۳۶ گرام پانی سے ۲ گرام

ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔ اس بناء پر اگر ۱۸ گرام پانی سے ۱ گرام

ہائیڈروجن حاصل ہونی چاہیے۔

اور معیاری دباؤ اور پیش کے ماتحت ۱۸ گرام ہائیڈروجن کا حجم

$$= \frac{۱۱.۱۱}{۱۸} \text{ لیٹر}$$

$$= ۰.۶۲ \text{ لیٹر}$$

اور یہ حجم ۱۳ اور ۵۰، نمر و پاؤ کے ماتحت

$$= \frac{490 \times 289 \times 0.942}{243 \times 450} \text{ لیٹر}$$

$$= 0.958 \text{ لیٹر}$$

اب ہم نے اُن تمام اہم عناصر سے بحث کر لی ہے جن سے کیمیائی مسائل کے حل میں عموماً کام پڑتا ہے۔ اس بحث کو ختم کر لینے کے بعد صرف اس بات کی ضرورت باقی رہ گئی ہے کہ مزید توضیح کے لئے چند مثالوں کا اور اضافہ کر دیا جائے۔

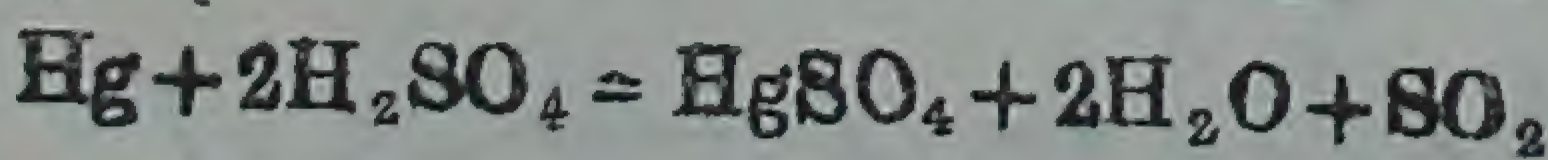
مثال نمبر ۱۔ ۱۰ گرام پارے پر، مرکب

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بہ افراط ڈال کر دونوں کو ہم نے گرم کیا ہے۔ اور ان کے تعامل سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) پیدا ہوا ہے اُس کو ۱۵ اور ۴۵، نمر

وپاؤ کے ماتحت جمع کر لیا ہے۔ بتاؤ اس گیس کا حجم کیا ہے۔

یہاں بھی حسب دستور حساب کی ابتدا تعامل کو مساوات کی شکل میں بیان کرنے سے ہونی چاہیئے :-



Mercuric
sulphate

یعنی ۲۰۰ گرام پارے سے حاصل شدہ SO_2 = ۶۴ گرام

یا ۲۰۰ " " " " = ۲۲.۲۲ لیٹر

لہذا ۱۰ " " " " = ۱۱.۱۱ لیٹر

یہ حجم معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت ہے۔ ۱۵ اُن
اور ۷۶۵ مہر دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسبِ ذیل ہو جائیگا:—

$$\frac{111 \times 288 \times 760}{273 \times 760} = 164 \text{ لیٹر}$$

مثال ۲۱ ————— ۲۵ مکعب سمر بارش

(Marsh) گیس (CH_4) کو گیس پیماس میں ۵۰۰ مکعب سمر
ہوا کے ساتھ ملا کر آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ اگر پیش
اور دباؤ ہر حالت میں ایک حال پر رہیں تو مندرجہ ذیل
صورتوں میں گیس کا حجم کیا ہوگا:—

(ا) پیدا شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon

dioxide) کو نکال لینے سے پہلے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاوی پوٹاش (Potash)

میں جذب کر لینے کے بعد۔

یہاں کیمیائی تعامل کی مساوات حسبِ ذیل ہے:—



۲ حجم

۲ حجم

۲ حجم

ہوا کی نائیٹروجن، احتراق میں کوئی حصہ نہیں لیتی۔

مساوات سے ظاہر ہے کہ دھماکے سے پہلے اگر ۲ حجم

مارش (Marsh) گیس اور ۲ حجم آکسیجن ہو تو اس آمیزہ سے ۲ حجم

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے۔ پانی

جتنی فضا گھیرتا ہے وہ قابلِ لحاظ نہیں۔

اس اعتبار سے ۲ حجم گھٹ کر ۲ حجم رہ گئے ہیں اور

کمی بقدر ۴ حجم کے ہوتے۔

لیکن مارش (Marsh) گیس کا حجم ۲۵ مکعب سمر ہے
اور مارش گیس کو مساوات میں ہم نے ۲ حجموں سے تعبیر
کیا ہے۔

اس لئے حجم کی کمی ۵ مکعب سمر ہے۔ اور گیسوں
کا ۲۵ مکعب سمر آمیزہ جو ابتداءً گیس پیا میں تھا وہ گھٹ کر
۴۵ مکعب سمر ہو گیا ہے۔

اسی طرح یہ بھی ظاہر ہے کہ حاصل شدہ کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا حجم مارش (Marsh)
گیس کے اس حجم کے برابر ہے جس سے یہ کاربن ڈائی
آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔ اس لئے
اس کا حجم بھی ۲۵ مکعب سمر ہونا چاہیے اور اگر اس کو نکال
لیا جائے تو گیس پیا میں ۴۵ مکعب سمر گیس رہ جائیگی یعنی
دھماکے کے بعد گیس پیا میں گیس کا حجم :—

(ا) CO_2 کو نکال لینے سے پہلے = ۴۵ مکعب سمر

(ب) CO_2 کو نکال لینے کے بعد = ۴۵ مکعب سمر

مثال ۲۲۔ — ۱۰ مکعب سمر مائع کاربن

ڈائی سلفائیڈ (Carbon dioxide) جس کی کثافت اضافی
۲۳ و ۲۴ سے آکسیجن میں جلایا گیا۔ بتاؤ حاصل شدہ گیسوں کا
حجم کیا ہوگا۔ بحالی کے یہ گیسیں میٹری پیش اور دباؤ کے ماتحت
ہوں۔

Carbon

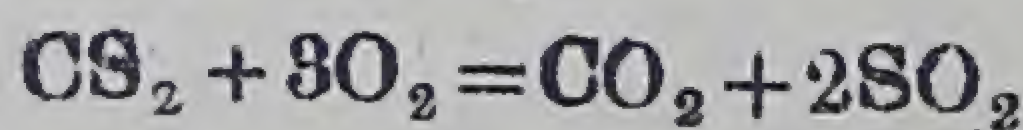
سب سے پہلے کاربن ڈائی سلفائیڈ (

(disulphide) کا وزن معلوم کرنا چاہیے۔ اس کی کثافت اضافی

۲۶۳ ہے اس لئے اس کے ۱۰ مکعب سمر کا وزن ۲۶۳ گرام ہوگا۔

احتراق کے دوران میں جو کیمیائی تغیر ہوتا ہے اس کو

تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے :-

یعنی ۷۶ گرام CS_2 سے ۴۴ گرام یا ۲۲.۲۲ لیٹر CO_2 پیدا ہوتا ہے۔" " " " ۱۲۸ " " " " یا ۴۴.۴۴ لیٹر SO_2 " " " "بالجملہ " " " " ۹۶.۶۶ لیٹر CO_2 اور SO_2 " " " "لہذا ۲۶۳ " " سے پیدا شدہ CO_2 اور SO_2 کا آمیزہ

$$= \frac{۹۶.۶۶ \times ۲۶۳}{۷۶} \text{ لیٹر}$$

$$= ۳۳۰.۸ \text{ لیٹر}$$

مثال ۲۳۔۔۔۔۔ (۱)۔ ہوا کو حجاً ۷۹ فی صدی

نائیٹروجن اور ۲۱ فی صدی آکسیجن کا آمیزہ مان لو۔ اور نائیٹروجن کی اضافت سے ہوا کی کثافت معلوم کرو۔

ب۔ یہ بھی معلوم کرو کہ ہوا کی اضافت سے

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخارات کی کثافت کیا ہے۔

۱۔ ۷۹ حجم نائیٹروجن کا وزن = ۱۴×۷۹ یعنی ۱۱.۶ حجم نائیٹروجن کا وزناور ۲۱ حجم آکسیجن کا وزن = ۱۶×۲۱ یعنی ۳۳.۶ حجم نائیٹروجن کا وزن

$$\begin{array}{rcl} \text{لہذا } 100 \text{ حجم ہوا کا وزن} & = & \frac{1344}{100} \text{ حجم ہائیڈروجن کا وزن} \\ \text{پس ہوا کی کثافت} & = & \frac{1344}{100} \end{array}$$

$$1344 =$$

ب۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا خابطہ CS_2 ہے۔

$$\text{لہذا اس کا وزن سالمہ} = 2 \times 32 + 12$$

$$= 76$$

$$\frac{76}{2}$$

$$=$$

پس ہائیڈروجن کی اضافت سے
کاربن ڈائی سلفائیڈ کی کثافت

$$38$$

$$=$$

$$\frac{38}{1344}$$

$$=$$

اور ہوا کی اضافت سے کاربن
ڈائی سلفائیڈ کی کثافت

$$26935$$

$$=$$

اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات

ہدایت۔ مندرجہ ذیل حسابوں میں اُن اوزان جو اہرے
کام لو جو نویں فصل کے آخر میں دیئے گئے ہیں۔

۱۔ ایک گیس کا حجم ۵۰ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ میں

تغیر نہ ہو تو کونسی تپش پر اس گیس کا حجم ۴ لیٹر ہو جائیگا؟

۲۔ دو گیسوں کا حجم مساوی ہے۔ لیکن ایک گیس

۲۰۔ ۲۰ مہ کی پیش پر ہے اور دوسری گیس۔ ۲۰ مہ کی پیش

پر۔ ۲۰ مہ پر ان دونوں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہونگے؟

۳۔ ایک گیس کا حجم ۱۲ مہ پر ۱۰۰ مکعب سمر ہے۔ دباؤ

۲۰ مہ پر ۱۳ مہ پر اور ۳۰ مہ پر اس کا حجم کیا ہوگا۔

۴۔ معیاری دباؤ کے ماتحت ایک گیس کا حجم

۲۰ مکعب سمر ہے۔ اگر دباؤ معیاری دباؤ کا $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ اور $\frac{1}{6}$ ہو

ہو تو ان حالتوں میں گیس مذکور کا کیا حجم ہوگا؟

۵۔ کسی گیس کا حجم ۵۰ مہ دباؤ کے ماتحت $\frac{1}{2}$ لیٹر

ہو تو ۸۵۰ مہ دباؤ کے ماتحت اس کا حجم کیا ہوگا؟

۶۔ ۱۰ سمر طول، ۵ سمر عرض اور ۳ مہ عمق کے

ایک مستطیل برتن میں ۱۰۰ مہ اور ۵۰ مہ دباؤ کے ماتحت

گیس بھری ہے۔ معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت اس گیس

کا حجم کیا ہوگا؟

۷۔ گیس پیمائیں ایک گیس جمع کی گئی ہے اور معلوم

ہوا ہے کہ گیس پیمائیں پارے کی سطح نیچے رکھے ہوئے برتن

میں کے پارے کی سطح سے ۲۵ مہ بلندی ہے۔ اور اسی وقت

بار پیمائیں بلندی ۴۵ مہ ہے۔ دباؤ یہ گیس کتنے دباؤ کے

ماتحت ہے۔

۸۔ ایک گیس معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت جمع کی گئی

ہے۔ پھر دباؤ دو چند کر دیا گیا ہے۔ اور پیش بالترتیب یہاں

تک بڑھائی گئی ہے کہ گیس کا حجم اتنا ہو گیا ہے جتنا کہ ابتداء

اور واضح ہونا چاہیے :-

(۱) کاوی سوڈے کا محلول -

(ب) حرارت سے پگھلتا ہوا کاوی سوڈا -

۴۔ زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) کے محلول کو

پلاٹینم کے برقیہوں کے درمیان رکھ کر جب اس میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ جواب مفصل ہونا چاہیے۔

۵۔ کاپر سلفیٹ اور سٹینک کلورائیڈ (Stannic chloride)

کے محلولوں کو ایک ہی دور میں رکھ کر برقی رو گزاری جائے تو آزاد شدہ دھاتوں کے ذروں میں کیا تعلق ہوگا؟ یہ تعلق کونسے کلیہ کی توضیح کرتا ہے؟

۶۔ فیراڈے کے برق پاشیدگی کے کلیات بیان کرو۔

اور بتاؤ ان کلیات کو تم کس طرح ثابت کرو گے۔

۷۔ برق پاشیدگی سے تانبے کے کیمیائی ہمدادل

کی دریافت کا قاعدہ بیان کرو۔

۸۔ برق پاشیدگی کے اصول سے صنعت کے کاموں

میں جو فائدے اٹھائے جاتے ہیں ان کا مجمل سا حال لکھو۔

۹۔ دو ٹیلے نمک کیا چیز ہیں؟ یہ نمک کون سی دو جماعتوں

میں تقسیم ہو سکتے ہیں؟ اپنے جواب کی توضیح کے لئے مثالیں

بیان کرو۔

اکیسویں فصل

کیمیائی حساب

۴۳۱۔ گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق

آووگایڈرو کے دعوے کا ایک بدیہی نتیجہ یہ ہے کہ گیس کی کثافت اُس کے وزن سالمہ کی متناسب ہوتی ہے۔ گیسوں کے وزن بیان کرنے کے لئے اس بات کو بنائے حساب کے طور پر یاد رکھنا چاہیئے کہ معیاری تپش (۰°م) پر اور معیاری دباؤ (۷۶، سم) کے تحت میں ایک لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۹ گرام ہوتا ہے۔ یا یوں کہو کہ حالات مذکورہ کے ماتحت ۱۱ لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ایک گرام ہے۔ پھر اگر ان ہی حالات کے تحت میں کسی اور گیس

کا وزن تحقیق کرنا ہو تو اس مطالبہ کے لئے گیس کے وزن سالمہ کا ہائیڈروجن کے وزن سالمہ سے مقابلہ کر لینا کافی ہے :-

گیس	سالمہ	وزن سالمہ
ہائیڈروجن (Hydrogen)	H_2	۲
نائٹروجن (Nitrogen)	N_2	۲۸
آکسیجن (Oxygen)	O_2	۳۲
کلورین (Chlorine)	Cl_2	۷۱
اوزون (Ozone)	O_3	۴۸
فاسفورس (بخار کی حالت میں) (Phosphorus)	P_4	۱۲۴
آبی بخارات	H_2O	۱۸
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)	HCl	۳۶.۵
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)	CO_2	۴۴

گیس	سالمہ	وزن سالمہ
نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)	NO	۳۰
سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)	SO ₂	۶۴
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)	H ₂ S	۳۴
امونیا (Ammonia)	NH ₃	۱۷
وغیرہ	وغیرہ	وغیرہ

یہ وزن گیسوں کے اضافی وزن ہیں۔ اور ان کے
 اوزانِ جواہر سے حاصل ہوئے ہیں۔ ان وزنوں کی مدد
 سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ کسی گیس کے 'لیٹر بھر حجم' کا
 وزن 'ہائیڈروجن کے لیٹر بھر حجم' سے کتنے گنا ہے۔ مثلاً
 نائٹروجن (Nitrogen) کا سالمہ 'ہائیڈروجن کے سالمہ
 سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے ایک لیٹر نائٹروجن
 کا وزن ۱۴ x ۰.۵ = ۷ گرام ہونا چاہیئے۔ اسی طرح ایک لیٹر کاربن
 ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وزن ۲۲ x ۰.۵ = ۱۱ گرام
 اور ایک لیٹر ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کا
 وزن ۳۴ x ۰.۵ = ۱۷ گرام ہوگا۔

ان واقعات کو بیان کرنے کا دوسرا طریقہ، کیمیائی حسابوں کے لئے زیادہ سہولت پیدا کرتا ہے۔ اور بات وہی رہتی ہے جو پہلے طریقہ میں ہے۔ ہم بتا چکے ہیں کہ ۱۱ لٹریٹر ہائیڈروجن کا وزن ۱ گرام ہے۔ یا اگر وزن کو تعبیر کرنے کے لئے بھی وہی عدد رکھنا ہو جو وزن سالمہ کو تعبیر کرتا ہے تو یوں کہو کہ ۲۲ و ۲۲ لٹریٹر ہائیڈروجن کا وزن ۲ گرام ہے۔ اس شکل میں مسئلہ بالکل عام ہو جاتا ہے۔ اور تمام گیسوں کے لئے ہم ایک خاص انداز تعبیر کا استنباط کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر کسی گیس کا وزن سالمہ ۳۲ ہے تو تیش اور دباؤ کی معیاری حالتوں کے ماتحت اس کے ۲۲ و ۲۲ لٹریٹر کا وزن ۳۲ گرام ہوگا۔

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر نائیٹروجن (Nitrogen) کا وزن = ۲۸ گرام

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر آکسیجن (Oxygen) کا وزن = ۳۲

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر کلورین (Chlorine) کا وزن = ۷۱

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر سلفور ڈائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) کا وزن = ۶۴

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر امونیا (Ammonia) کا وزن = ۱۷

لیکن بہتر یہ ہے کہ دونوں طریقے تمہاری نگاہ میں رہیں۔ مسائل کی بعض صورتوں میں حساب کے لئے ایک طریقہ زیادہ سہل ثابت ہوتا ہے۔ اور بعض صورتوں میں دوسرا طریقہ زیادہ سہولت کا باعث ہو جاتا ہے۔ مثلاً کسی گیس کا

تجم معلوم ہو اور اُس کا وزن معلوم کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے پہلا طریقہ زیادہ مفید ہے۔ یہ مطلب ذیل کی مثال سے واضح ہو جائیگا:—

مثال کے۔۔۔ ایک کیمب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اگر ۵۰ اور ۶۰ سمیر دباؤ کے ماتحت ہو تو اس کا وزن کیا ہوگا؟

... (۱ لیٹر) پائیدر روغن کا وزن = ۰.۹ گرام

کاربن ڈائی آکسائیڈ = $0.9 \times 12 = 10.8$ " " " "

$$\approx 1.9A =$$

... مکعب سحر کا بن ڈائی آکسائیڈ کا وزن = ۱۹۸.۰۵

اگر وزن معلوم ہو اور حجم معلوم کرنا ہو تو دوسرے
قاعدہ میں زیادہ سہولت رہتی ہے۔

مثال ۲۔ — مہر کی تیش پر اور ہاتھ
دباؤ کے تحت میں ۵۰ گرام امونیا کا حجم کیا ہوگا؟

۱۷ گرام امونیا کا حجم = ۲۲، ۲۲ لیٹر

۱ گرام امونیا کا حجم = ۱۳۰.۷ لیٹر

لہذا ۵۰ گرام امونیا کا حجم = ۶۵۳.۰ سی سی

اکثر حالتوں میں یہ بھی ہوتا ہے کہ بخارات کی کثافتوں کا ہوا کی کثافتوں سے، مقابلہ کیا جاتا ہے۔ اس لئے یہ بات بھی یاد رہنی چاہیے کہ ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ہوا ۱۶/۳۵ گنا بھاری ہے۔

مثلاً ہوا کے مقابلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کثافت ۱.۵۳ ہے۔

اس لئے ہائیڈروجن کی اضافت سے اس کی کثافت ۱.۵۳ x ۱۴ = ۲۱.۴۲ یعنی ۲۱.۴۲ ہوگی۔ اور یہ مقدار اُس مقدار سے بخوبی مطابقت رکھتی ہے جو اس گیس کی مسلمہ ترکیب سے مستنبط ہوتی ہے۔

۴۳۲۔ تپش اور وباؤ کے لئے تصحیح

آؤ پہلے یہ دیکھیں کہ گیس کے حجم پر تپش کے تغیرات کا کیا اثر ہوتا ہے۔ گیس کے کسی معلوم حجم کا وزن دریافت کرنے کے لئے اس اثر کا جاننا نہایت ضروری ہے۔

آٹھویں فصل میں تم دیکھ چکے ہو کہ تپش کے ایک درجہ مٹی بڑھ جانے سے گیسوں کے حجم کا $\frac{1}{273}$ بھیل جاتی ہیں۔ یہی مسئلہ دوسرے لفظوں میں (دفعۃً) یوں بیان کیا گیا تھا کہ گیسوں کے حجم اُن کی تپش مطلق کے متناسب رہتے ہیں۔ اب چند مثالوں سے تم پر واضح ہو جائیگا کہ مسئلہ کی یہ شکل نہایت مفید ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جب مسئلہ کی اس صورت سے کام لینا ہو تو تپش کو پیمانہ مطلق میں تبدیل کر لینا چاہیئے۔

مثال ۳۔ ۱۰۰ گرام کسی گیس کا حجم ایک لیٹر ہو تو ۲۰۰ گرام پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰۰ گرام پر کیا ہوگا؟

$$\begin{array}{rcl} 243^\circ \text{ مطلق} & = & 0^\circ \text{ م} \\ 253^\circ \text{ مطلق} & = & 10^\circ \text{ م} \\ 323^\circ \text{ مطلق} & = & 80^\circ \text{ م} \end{array}$$

$$\frac{253}{243} \times 1 \text{ لیٹر} = 1.04 \text{ لیٹر} = 20^\circ \text{ م پر ہذا حجم مطلوب}$$

$$92468 \text{ کعب سمر} =$$

$$\frac{323}{243} \times 1 \text{ لیٹر} = 1.33 \text{ لیٹر} = 80^\circ \text{ م پر اور حجم مطلوب}$$

$$118362 \text{ کعب سمر} =$$

مثال ۲۔ — ۱۰۰ م پر کسی گیس کا حجم

اگر ۱۵۰ کعب سمر ہو تو معیاری تیش (یعنی ۰ م) پر اُس کا حجم کیا ہوگا؟

$$283^\circ \text{ مطلق} = 10^\circ \text{ م}$$

$$\frac{283}{243} \times 150 = 175.3 \text{ کعب سمر} =$$

$$12246 \text{ کعب سمر} =$$

مثال ۳۔ — ۵۰ م پر کسی گیس کا حجم

۲۵۰ کعب سمر ہو تو ۵۰ م پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰ م پر کیا ہو جائیگا؟

$$288^\circ \text{ مطلق} = 15^\circ \text{ م}$$

$$258^\circ \text{ مطلق} = 10^\circ \text{ م}$$

$$330^\circ \text{ مطلق} = 80^\circ \text{ م} +$$

$$\frac{258}{288} \times 250 = 224.6 \text{ کعب سمر} =$$

$$22460 \text{ کعب سمر}$$

$$\text{اور حجم مطلوب} = ۵۵۰ + ۵۰ = \frac{۳۳۰}{۲۸۸} \times ۲۵۰$$

$$= ۲۸۶۱۵$$

جب تیش کے تغیرات کا اثر معلوم ہو گیا تو آؤ اب دباؤ کے تغیرات کے اثر سے بحث کریں۔ کلیۃً بائل (دفعۃً) کے رُو سے گیس کا حجم دباؤ کے ساتھ معکوس تناسب میں رہتا ہے بشرطیکہ تیش مستقل رہے۔

مثال ۷۔ — معیاری دباؤ (۷۶ سم)

کے تحت میں ایک گیس کا حجم ۱۵۰ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ ۱۰۰ سم ہو جائے تو اس گیس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟ اور ۱۰ سم دباؤ کے تحت میں کتنا ہوگا؟

$$\text{حجم مطلوب ۱۰۰ سم دباؤ کے تحت میں} = ۱۵۰ \times \frac{۷۶}{۱۰۰} \text{ مکعب سم}$$

$$= ۱۱۴ \text{ مکعب سم}$$

$$\text{اور حجم مطلوب ۱۰ سم دباؤ کے تحت میں} = ۱۵۰ \times \frac{۷۶}{۱۰}$$

$$= ۱۱۴۰ \text{ مکعب سم}$$

مثال ۸۔ — ۵۰ سم دباؤ کے تحت

میں کسی گیس کا حجم اگر ۲۵۰ مکعب سم ہو تو ۵ کُرآت ہوائیہ کے تحت میں اُس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$۵ \text{ کُرآت ہوائیہ} = ۵ \times ۷۶$$

$$= ۳۸۰ \text{ مکعب سم}$$

$$\text{لہذا حجم مطلوب ۵ کُرآت ہوائیہ کے تحت میں} = ۲۵۰ \times \frac{۷۶}{۳۸۰}$$

$$= ۳۲۵۹ \text{ مکعب سم}$$

اب ہم ایک ایسی مثال درج کرتے ہیں جس میں تیش اور دباؤ دونوں کی رعایت ضروری ہے۔

مثال ۷۔ ۴ سمر دباؤ کے تحت

میں ۱۳ م پر کسی گیس کا حجم اگر ۱۹۰ مکعب سمر ہو تو معیاری دباؤ (۶ سمر) کے تحت میں معیاری تیش (۰ م) پر اس کا حجم کیا ہوگا؟ اگر دباؤ ۸ سمر اور تیش ۱۳ م ہو جائے تو اس صورت میں حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$۱۳ م = ۲۸۶ مطلق$$

$$۰ م = ۲۶۳ مطلق$$

$$لہذا حجم ۰ م پر ۶ سمر دباؤ کے تحت میں = \frac{۶ \times ۲۶۳}{۶۹ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۱۶۶.۶۶ \text{ مکعب سمر}$$

$$اور - ۱۳ م = ۱۴۳ مطلق$$

$$لہذا حجم - ۱۳ م پر ۸ سمر دباؤ کے تحت میں = \frac{۸ \times ۱۴۳}{۶۸ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۹۰.۱۱ \text{ مکعب سمر}$$

۳۳۳۔ مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق

مالیات کی کثافت اضافی، خالص پانی

کی کثافت کے مقابلہ سے معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے پانی عموماً ۱۵ م کی تیش پر رکھا جاتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ پانی کی کثافت مختلف تیشوں پر مختلف ہوتی ہے۔ اس فہرست میں جو کثافت کی قیمتیں درج کی گئی ہیں وہ ۴۵ م تیش کے پانی کی کثافت کو رکائی مان کر نکالی گئی ہیں :-

۰.۵۹۹۹۸۷	=	پانی کی کثافت اضافی ۰.۵
۰.۵۹۹۹۹۷	=	۰.۲ مہر
۱.۰۰۰۰۰	=	۰.۳ مہر
۰.۵۹۹۹۷۵	=	۰.۱ مہر
۰.۵۹۹۹۱۶	=	۰.۵ مہر
۰.۵۹۹۸۲۶	=	۰.۲۰ مہر
۰.۵۹۹۷۱۲	=	۰.۲۵ مہر

مایعات کی کثافت اضافی معلوم کرنے میں سہولت

کے لئے پانی عموماً معمولی تیش پر رکھا جاتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ تیش کے ساتھ ساتھ پانی کی کثافت میں جو تغیرات ہوتے ہیں وہ طالب علم کی نگاہ میں رہیں۔

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کسی مایع کی کثافت اضافی ۱.۸ ہے تو اس سے مطلب یہ ہوتا ہے کہ مایع مذکور، پانی کے مقابلہ میں، ۱.۸ گنا بھاری ہے۔ اور چونکہ ۳۴ م کے مکعب سمر پانی کا وزن ۱ گرام ہے اس لئے ۱ مکعب سمر مایع مذکور کا وزن ۱.۸ گرام ہونا چاہیئے۔

ذیل کی مثالوں سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کیمیائی مسائل میں مایعات کی کثافت اضافی سے کس طرح کام لینا پڑتا ہے۔

مثال ۹ — سلفیورک (Sulphuric)

ترشہ کی کثافت اضافی اگر ۱.۸۴ ہو تو اس کے ۱۰۰ مکعب سمر

کا وزن کیا ہوگا؟

۱۰۰ مکعب سحر پانی کا وزن = ۱۰۰ گرام

لہذا کثافت مذکور کے ۱۰۰ مکعب سمر سفیورک ٹرشنہ کا وزن = $100 \times 8.8 \text{ گرام}$

$= 184 \text{ گرم}$

مثال عند اگر ۱۶۱۲ کثافت

اضافی کے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) (تُریشہ میں وزنًا

۲۱ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہوتا ہے ۱۰ مکعب

ترشہ مذکور میں کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ ہوگا ؟

مثال ۹ میں جو قواعد استعمال کیا گئے ہیں اُس

کے رُو سے ۱۰ مکعب سمر یا ایڈروکلورک (Hydrochloric)

تیشہ کا وزن ۱۲ و ۱۱ گرام ہونا چاہیے۔

لہذا ۱۰ کمپ سمر ہائیڈروکلورک ٹرے میں ہائیڈروجن

کلورائیڈ کا وزن

گرام $\frac{31 \times 11512}{100} =$
گرام $253352 =$

یہ معلوم ہے کہ

۳۶.۵ گرام HCl کا حجم = ۲۲.۲۲ لیٹر

لہذا ۲۵۳۳۵۲ گرام HCl کا حجم = $\frac{۲۵۳۳۵۲ \times ۲۲.۵۲}{۳۶.۵}$ لیٹر

$$= 1521 \text{ لیٹر}$$

۳۳۔ ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا

تعلق ————— مایعات کی طرح، ٹھوس جسموں کے

وزن اور حجم کا تعلق بیان کرنے کے لئے بھی پانی ہی کی کثافت کو اِکائی مان لیا گیا ہے۔ مثلاً ہیرا پانی سے ۳.۵ گنا بھاری ہے۔ اور اسی مفہوم کو ہم یوں ادا کرتے ہیں کہ ہیرے کی کثافت اضافی ۳.۵ ہے۔ اِسی طرح

پارے کی کثافت اضافی = ۱۳.۶

گرافائیٹ (Graphite) کی کثافت اضافی = ۲.۲

اس لئے

۱ مکعب سمر ہیرے کا وزن = ۳.۵ گرام

۱ مکعب سمر پارے کا وزن = ۱۳.۶ گرام

۱ مکعب سمر گرافائیٹ کا وزن = ۲.۲ گرام

لیکن کیمیائی حساب میں اس تعلق کی ضرورت

بہت کم پڑتی ہے۔

۴۳۵۔ کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی

تخمین

کسی چیز کی کیمیائی ترکیب جب علامت سے تعبیر کی جاتی ہے تو اُس کے عناصر ترکیبی کا تناسب اُن کے اوزان جواہر سے مشخص ہوتا ہے۔ مثلاً:۔

HCl اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱ حصہ

ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ۳.۵ حصہ کلورین

(Chlorine) کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H₂O. اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۲ حصہ

ہائیڈروجن کے ساتھ ۱۶ حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے سے

پیدا ہوتا ہے۔

CO_2 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱۲ حصہ

کاربون کے ساتھ ۳۲ (یعنی 12×2) حصہ آکسیجن

کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

P_2O_5 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۶۲

(یعنی 31×2) حصہ فاسفورس (Phosphorus)

کے ساتھ ۸۰ (یعنی 16×5) حصہ آکسیجن

کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H_3PO_4 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۳ حصہ

ہائیڈروجن، ۳۱ حصہ فاسفورس اور ۶۴ (یعنی

16×4) حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے

سے پیدا ہوتا ہے۔

دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

وزناً ۳۶.۵ حصہ HCl میں ۱ حصہ H اور ۳۵.۵ حصہ Cl

۱۸ " H_2O " ۲ " H اور ۱۶ " O

۴۴ " CO_2 " ۱۲ " C اور ۳۲ " O

۱۲۲ " P_2O_5 " ۶۲ " P اور ۸۰ " O

۹۸ " H_3PO_4 " ۳ " H ۳۱ حصہ P اور ۶۴ حصہ O

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب سے یہ مراد ہے

کہ اس مرکب کے ۱۰۰ حصوں میں اس کے اجزائے ترکیبی

کے اضافی وزن کیا ہیں۔ مثلاً: —

اگر وزن ۱۸ حصہ پانی میں ۲ حصہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور ۱۶ حصہ آکسیجن (Oxygen) ہو تو ۱۰۰ حصہ پانی میں

$$\frac{100 \times 2}{18} = 11.11 \text{ حصہ ہائیڈروجن}$$

$$\frac{100 \times 16}{18} = 88.88 \text{ حصہ آکسیجن}$$

اور یہی پانی کی فی صدی ترکیب کی تعبیر ہے۔

مثال ۱۱ — پوٹاشیم کلورائیٹ
KClO₃ (Potassium chlorate) کی فی صدی ترکیب

معلوم کرو۔

$$39.1 = K$$

$$35.5 = Cl$$

$$48.0 = O_3$$

$$\underline{\underline{122.6}}$$

لہذا

$$31.589 = \frac{100 \times 39.1}{122.6} = K \text{ کی فی صدی مقدار}$$

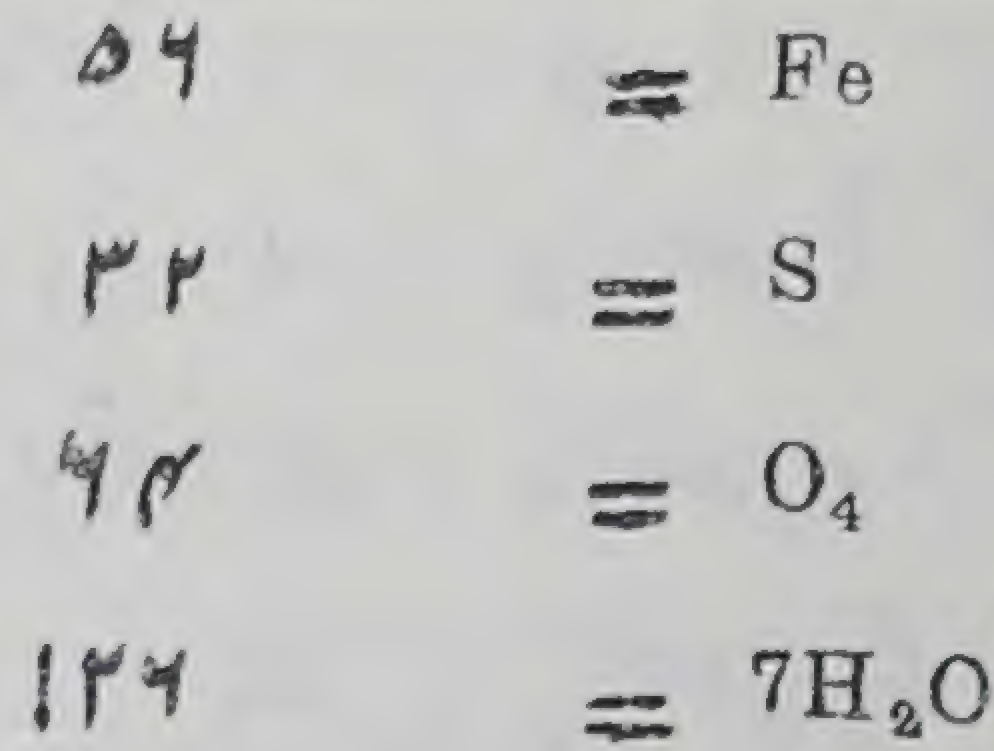
$$28.95 = \frac{100 \times 35.5}{122.6} = Cl \text{ کی فی صدی مقدار}$$

$$39.516 = \frac{100 \times 48}{122.6} = O \text{ کی فی صدی مقدار}$$

$$\underline{\underline{100.00}}$$

مثال ۱۲ — FeSO₄·7H₂O میں

تلماء کے پانی کی فی صدی مقدار معلوم کرو۔



۲۶۸

یعنی ۲۶۸ حصہ $\text{FeSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$ میں ۱۲۶ حصہ

پانی ہے۔

$$\frac{100 \times 126}{268} = \text{پانی کی فی صدی مقدار}$$

۴۳۶۔ مرکب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص

دفعہ ۴۳۵ میں جو کچھ بیان ہوا ہے علی

کیمیا میں اکثر اس کے عکس کی ضرورت پڑتی ہے۔ یعنی

مرکب کی تشریح کے نتائج سے اُس کا ضابطہ مشخص کرنا

ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ تین عناصر 'ا'، 'ب' اور 'ج' کے

کسی مرکب میں 'عناصر ا' کی مقدار 'س' فی صدی 'عصر ب' کی مقدار 'ص' فی صدی اور 'عصر ج' کی مقدار 'ط'

فی صدی ہے۔ یہ بھی فرض کرو کہ 'ا'، 'ب' اور 'ج' ہر مرکب

مذکور کا ضابطہ ہے جس میں 'لا'، 'ما'، 'طا' عناصر مذکورہ کے

جوہروں کی اضافی تعداد کو تعبیر کرتے ہیں۔

اب اگر

عنصر ا کا وزن جوہر = ا

عنصر ب کا وزن جوہر = ب

عنصر ج کا وزن جوہر = ج

تو ظاہر ہے کہ مرکب مذکور کی ترکیب میں وزناً : —

عنصر ا = ا لا

عنصر ب = ب ما

عنصر ج = ج با

لیکن مرکب مذکور کی فی صدی ترکیب اس بات پر

ولالت کرتی ہے کہ یہ وزن س : ص : ط کے تناسب

میں ہیں۔

لہذا

لا : ب : ما : ج : با :: س : ص : ط

یا لا : ما : با :: س : ص : ط

اس سے ظاہر ہے کہ ہر عنصر کی فی صدی مقدار

کو اگر اس کے وزن جوہر پر تقسیم کر دیا جائے اور اس طرح

جو کچھ حاصل ہو اُسے سادہ ترین شکل میں تحویل کر لیا جائے

تو نسبت لا : ما : با اپنی سادہ ترین شکل میں آ جائیگی۔

مثلاً : —

مثال ۱۳۷ — فرض کرو کہ تشریح سے

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب حسب ذیل نکلتی ہے : —

گندک	=	۲۳۵۷	فی صدی
آکسیجن	=	۲۳۵۷	فی صدی
کلورین	=	۵۲۵۶	فی صدی
		<u>۱۰۰۵۰</u>	

ہر عنصر کی فی صدی مقدار کو اُس کے وزن جوہر پر تقسیم کرنے سے : —

$$۰.۵۷۴ = \frac{۲۳۵۷}{۳۲} \text{ لہذا } ۳۲ = S$$

$$۱۵.۴۸ = \frac{۲۳۵۷}{۱۶} \text{ لہذا } ۱۶ = O$$

$$۱۵.۴۸ = \frac{۵۲۵۶}{۳۵.۵} \text{ لہذا } ۳۵.۵ = Cl$$

اب ان حاصل شدہ اعداد کو ان کے عادی اعظم پر

تقسیم کر دو تو ہر عنصر کے جوہروں کی اضافی تعداد، سالم اعداد کی شکل میں آ جائیگی۔ یہ ظاہر ہے کہ اعداد مذکورہ کا عادی اعظم ۰.۵۷۴ ہے۔

$$۱ = \frac{۰.۵۷۴}{۰.۵۷۴} = S \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد} \text{ لہذا}$$

$$۲ = \frac{۱۵.۴۸}{۰.۵۷۴} = O \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

$$۲ = \frac{۱۵.۴۸}{۰.۵۷۴} = Cl \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

بناء بریں مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ حسب ذیل ہونا

چاہیئے : —



یہ امتحانی ضابطہ ہے جو کلیتہً نتائج تشریح پر

مبنی ہے۔ استدلال کی نوعیت سے ظاہر ہے کہ اس سے عناصر ترکیبی کے جوہروں کی صرف اضافی تعداد معلوم ہوتی ہے۔ اور اس بات کا کچھ پتہ نہیں چلتا کہ مرکب کے سالمہ میں عناصر ترکیبی کے جوہروں کی واقعی تعداد کیا ہے۔ چنانچہ ضابطہ کو اگر $S_2O_2Cl_4$ یا $S_3O_6Cl_6$

یا ایسا ہی کوئی اور ضعف مان لیا جائے تو یہ بھی حساب مذکور کے عین مطابق ہے۔ پھر ان میں سے وہ کونسا ضابطہ ہے جو سالمہ میں جوہروں کی واقعی تعداد بتاتا ہے؟ اس عقدہ کے حل کرنے کے لئے مرکب کے بخارات کی کثافت معلوم کرنا چاہیے یا اس کی کیمیائی ترکیب اور خواص کی ماہیت سے بحث کرنا چاہیے۔ ان بحثوں سے اس بات کا فیصلہ ہو سکتا ہے کہ مرکب کا سالمی ضابطہ کیا ہے۔ جو مرکب اس وقت ہمارے زیر بحث ہے اس کے بخارات کی کثافت ۶۷۵ ہے۔ اور اس کے جواب میں وزن سالمہ 2×675 یعنی ۱۳۵ ہونا چاہیے۔

اب :-

$$2 \times 35.5 + 2 \times 16 + 32 = SO_2Cl_2$$

$$135 =$$

لہذا مرکب مذکور کا سالمی ضابطہ وہی ہے جو کہ امتحانی ضابطہ ہے یعنی SO_2Cl_2 ۔

مثال ۱۲۔ اس مرکب کا ضابطہ معلوم

کرو جس کی فی صدی ترکیب حسب ذیل ہے :-

۹۵.۶	=	Mg	میگنیشیم
۱۳.۰۱	=	S	گندک
۲۶.۰۱	=	O	آکسیجن
۵۱.۵۲۲	=		قلماؤ کا پانی
<u>۱۰۰.۰۰</u>			

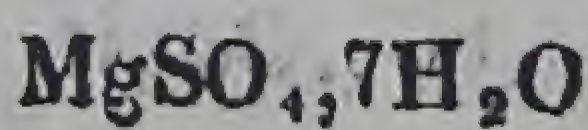
یہاں بھی طریق عمل وہی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں قلماؤ کے پانی کے وزن کو پانی کے وزن سالمہ پر تقسیم کر کے پانی کے سالمات کی تعداد معلوم کرنا ہے:-

۰.۵۴۰۶	=	$\frac{۹۵.۶}{۴۴}$	Mg
۰.۵۴۰۶	=	$\frac{۱۳.۰۱}{۳۲}$	S
۱.۵۶۲۶	=	$\frac{۲۶.۰۱}{۱۶}$	O
۲.۵۸۴۶	=	$\frac{۵۱.۵۲۲}{۱۸}$	H ₂ O

ان اعداد کو عددِ اقل پر تقسیم کرنے سے

۱	=	$\frac{۰.۵۴۰۶}{۰.۵۴۰۶}$	Mg
۱	=	$\frac{۰.۵۴۰۶}{۰.۵۴۰۶}$	S
۴	=	$\frac{۱.۵۶۲۶}{۰.۵۴۰۶}$	O
۷	=	$\frac{۲.۵۸۴۶}{۰.۵۴۰۶}$	H ₂ O

لہذا مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ :-

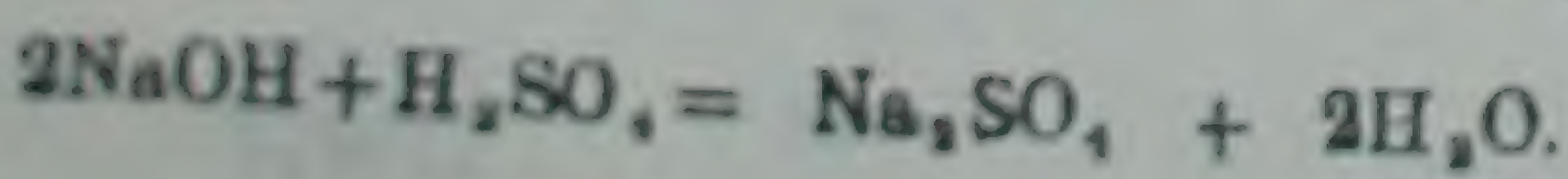


۴۳۷۔ کیمیائی مسائل میں استعمال

اب ہم اُن بنیادی حسابوں سے بحث کر چکے ہیں جو کیمیائی مسائل میں کام آتے ہیں۔ اس لئے ذیل میں چند مثالیں درج کی جاتی ہیں۔ ان سے معلوم ہو جائیگا کہ جن سوالوں میں کیمیائی تحلیل اور کیمیائی تبادلوں سے بحث ہوتی ہے اُن میں ان بنیادی حسابوں سے ہم کس طرح کام لے سکتے ہیں۔

مثال ۱۵۔ اکمب سمر ہلکائے ہوئے

سلفورک (Sulphuric) تڑشہ (کثافت اضافی ۱.۱۵۵)
کو جس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے عین تبدیل پر لے
آنے کے لئے وزناً کتنا کادی سوڈا ($NaOH$) درکار ہے؟
اس قسم کے کیمیائی تعاملوں کی بحث میں جہاں وزن
اور حجم کو محسوب کرنا ہو بہتر یہ ہے کہ سب سے پہلے تعامل
کو مساوات کی شکل میں لکھ لیا جائے۔ چنانچہ اس سوال
میں :-



Sodium sulphate

سوڈیم سلفیٹ

یعنی H_2SO_4 کی تبدیل کے لئے $2NaOH$

درکار ہے۔ اس سے دونوں چیزوں کے وزنوں کا
رشتہ حسب ذیل ہوگا :-

$$(1 + 16 + 32) \times 2 = 2\text{NaOH}$$

$$80 =$$

$$4 \times 2 + 32 + 2 = \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{اور}$$

$$98 =$$

یعنی دونوں کے وزنوں کا تناسب ۸۰ : ۹۸ ہے۔
 اس سے ظاہر ہے کہ وزناً ۹۸ حصہ سلفیورک
 (Sulphuric) ترشہ کی تبدیل کے لئے ۸۰ حصہ کاوی سوڈا
 (Soda) درکار ہے۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ
 کا کتنا وزن ہے جس کی تبدیل منظور ہے :—
 ۱۰ کعب سمر ہلکائے سلفیورک ترشہ (کثافت اضافی

$$10 \times 1.55 = \text{کا وزن}$$

$$= 15.5 \text{ گرام}$$

اس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے۔ لہذا

$$\frac{21 \times 15.5}{100} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا وزن}$$

$$= 3.255 \text{ گرام}$$

اور اس کے لئے کاوی سوڈے کی مقدار مطلوب

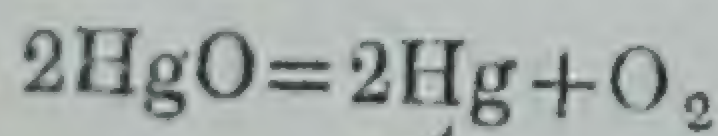
$$= \frac{80 \times 3.255}{98}$$

$$= 2.64 \text{ گرام}$$

مثال ۱۶ — ۱۰ گرام مرکبوریک

آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کرنے سے کتنے حجم

کی آکسیجن حاصل ہوتی ہے بجا لیکہ یہ گیس، تپش اور دباؤ کی معیاری حالتوں (۰° م اور ۷۶۰ ممر) میں جمع کی جائے؟
 مرکبوریک آکسائیڈ (Mercurio oxide) کو گرم کرنے سے جو تعامل ہوتا ہے اس کی مساوات حسبِ ذیل ہے:-



اس مساوات سے آکسیجن کا وزن معلوم کرو۔ ظاہر ہے کہ ۴۴۲ گرام مرکبوریک آکسائیڈ (Mercurio oxide) سے ۳۲ گرام آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ یعنی وزناً ۲۴ حصہ مرکبوریک آکسائیڈ (Mercurio oxide) ۲ حصہ آکسیجن دیتا ہے۔ لہذا ۱۰ گرام مرکبوریک آکسائیڈ سے حاصل شدہ آکسیجن کا وزن

$$\frac{10 \times 2}{24} =$$

$$= 0.83 \text{ گرام}$$

معیاری تپش اور دباؤ کے تحت میں ۳۲ گرام آکسیجن کا

حجم ۲۲.۴ لیٹر ہوتا ہے۔ لہذا

$$\frac{22.4 \times 0.83}{32}$$

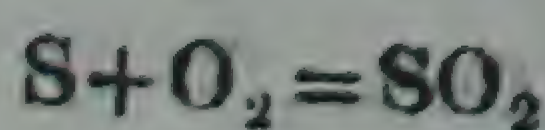
$$= 0.58 \text{ گرام آکسیجن کا حجم}$$

$$= 51.4 \text{ مکعب سمر}$$

مثال ۱۷ ————— معیاری تپش اور معیاری

دباؤ کے تحت میں ۱ لیٹر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) حاصل کرنے کے لئے کتنے وزن کی گندک جلانا

چاہیے؟



اس سوال میں حجم معلوم ہے۔ اور ہمیں حجم سے وزن پر پہنچنا ہے۔

$$\begin{aligned} 44 \text{ لیترو } SO_2 &= 64 \text{ گرام} \\ \frac{44}{22400} &= \frac{64}{x} \\ x &= \frac{64 \times 22400}{44} \\ &= 32869 \text{ گرام} \end{aligned}$$

نیز 64 گرام SO_2 میں S = 32 گرام

لہذا 32869 گرام SO_2 میں S = $\frac{32 \times 32869}{64}$ = 16434.5 گرام

اس سے ظاہر ہے کہ 1 لیترو SO_2 حاصل کرنے کے لئے 16434.5 گرام گندک درکار ہے۔

اس قسم کے حساب کو ہم اس طرح مختصر کر سکتے ہیں کہ مساوات کے رُو سے 32 گرام گندک سے 64 گرام یعنی 22400 لیترو SO_2 حاصل ہوتا ہے۔ اس لئے $\frac{32}{22400}$ گرام گندک سے 1 لیترو SO_2 حاصل ہونا چاہیے۔

ذیل کی مثال میں تیش اور دباؤ بھی شامل ہیں اور یہ دونوں معیاری حالتوں سے مختلف ہیں۔ اس لئے یہ مثال ذرا پیچیدہ ہے۔ لیکن حقیقت میں اس میں کوئی خاص اشکال نہیں۔ صرف تیش اور دباؤ کے اعتبار سے تصحیح کی ضرورت ہے۔

مثال ۱۸ — ۲½ لیترو نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) جمع کیا گیا ہے بجالیہ تیش ۳۹ درجہ اور دباؤ

۴۱۔ مھر ہے۔ بتاؤ اس گیس کے لئے کتنے وزن کا امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) تحلیل ہوا ہے۔

سب سے پہلے اس بے قاعدگی کو دور کرنا چاہیے جو تپش اور دباؤ سے پیدا ہوئی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے یہ بات معلوم کرنے کی ضرورت ہے کہ اگر گیس مذکور معیاری تپش اور معیاری دباؤ کے تحت میں جمع کی جاتی تو اس کا حجم کیا ہوتا۔ چنانچہ یہ حجم: —

$$\frac{441 \times 243 \times 250}{440 \times 312} \text{ لیٹر} = 25133 \text{ لیٹر}$$

اب مساوات کی رو سے: —



Ammonium nitrate

Nitrous Oxide

امونیم نائٹریٹ

نائٹرس آکسائیڈ

یعنی ۸۰ گرام امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate)

سے ۴۴ گرام (یا ۲۲ و ۲۲ لیٹر) نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous

oxide) حاصل ہوتا ہے۔ بناء بریں: —

$$\text{تحلیل شدہ امونیم نائٹریٹ کی مقدار} = \frac{25133 \times 80}{22222} \text{ گرام}$$

$$= 9081 \text{ گرام}$$

مثال ۱۹۔ ایک گرام پانی ۱۰۰ اہ

کی بھاپ میں تبدیل کیا گیا ہے۔ اتنا ہی پانی سوڈیم

(Sodium) کی مدد سے تحلیل کیا گیا ہے اور حاصل شدہ

ہائیڈروجن (Hydrogen) ۳ اہ کی تپش پر جمع کی گئی ہے۔

دونوں صورتوں میں باریکا کی بلندی ۵۰ میٹر ہے۔ بتاؤ
بھاپ اور ہائیڈروجن کا کتنا کتنا حجم ہے۔
آؤ پہلے بھاپ کا حجم معلوم کریں۔ یہ چونکہ پانی ہے
اس لئے معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت اس کی کثافت
آنی ہونی چاہیے کہ:۔

$$۲۲.۲۲ \text{ لیٹر کا وزن} = ۱۸ \text{ گرام}$$

$$\text{لہذا } ۱ \text{ گرام کا حجم} = \frac{۲۲.۲۲}{۱۸} \text{ لیٹر}$$

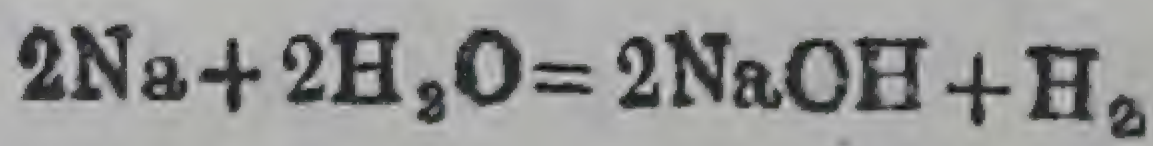
$$= ۱.۲۳۴ \text{ لیٹر}$$

۱۰۰ اہر اور ۵۰ میٹر دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسب

ذیل ہو جائیگا:۔

$$۱.۵۷ \text{ لیٹر} = \frac{۶۰ \times ۳۶۳ \times ۱.۲۳۴}{۵۰ \times ۲۷۳}$$

سوال کا دوسرا حصہ: چل شدہ ہائیڈروجن کے حجم
سے متعلق ہے۔ تحلیل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب
ذیل ہونی چاہیے:۔



اس سے ظاہر ہے کہ ۳۶ گرام پانی سے ۲ گرام
ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔ اس بناء پر اگر ۱۸ گرام پانی سے ۱ گرام
ہائیڈروجن حاصل ہونی چاہیے۔

اور معیاری دباؤ اور پیش کے ماتحت ۱۸ گرام ہائیڈروجن کا حجم

$$= \frac{۱۸}{۱۸} \text{ لیٹر}$$

$$= ۰.۶۲ \text{ لیٹر}$$

اور یہ حجم ۱۳ مر اور ۵۰ مر و پاؤ کے ماتحت

$$= \frac{490 \times 289 \times 0.942}{243 \times 450} \text{ لیٹر}$$

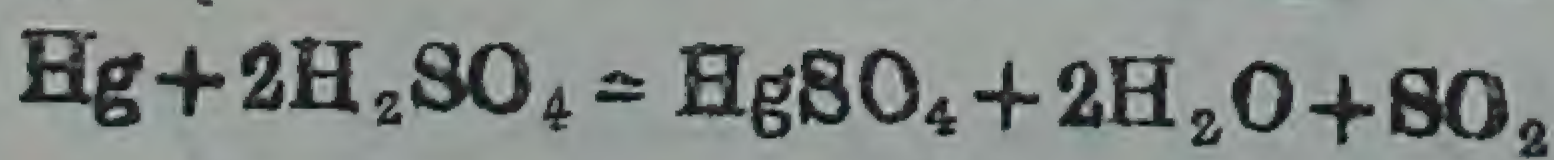
$$= 0.1458 \text{ لیٹر}$$

اب ہم نے اُن تمام اہم عناصر سے بحث کر لی ہے جن سے کیمیائی مسائل کے حل میں عموماً کام پڑتا ہے۔ اس بحث کو ختم کر لینے کے بعد صرف اس بات کی ضرورت باقی رہ گئی ہے کہ مزید توضیح کے لئے چند مثالوں کا اور اضافہ کر دیا جائے۔

مثال نمبر ۲۔ ۱۰ گرام پارے پر، مرکب

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بہ افراط ڈال کر دونوں کو ہم نے گرم کیا ہے۔ اور ان کے تعامل سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوا ہے اُس کو ۱۵ مر اور ۵۰ مر و پاؤ کے ماتحت جمع کر لیا ہے۔ بتاؤ اس گیس کا حجم کیا ہے۔

یہاں بھی حسب دستور حساب کی ابتدا تعامل کو مساوات کی شکل میں بیان کرنے سے ہونی چاہیئے :-



Mercuric
sulphate

یعنی ۲۰۰ گرام پارے سے حاصل شدہ SO_2 = ۶۴ گرام
یا ۲۰۰ " " " " = ۲۲.۲۲ لیٹر
لہذا ۱۰ " " " " = ۱۱.۱۱ لیٹر

یہ حجم معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت ہے۔ ۱۵ اُن
اور ۷۶۵ مہر دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسبِ ذیل ہو جائیگا:—

$$\frac{1111 \times 288 \times 760}{273 \times 760} = 1164 \text{ لیٹر}$$

مثال ۲۱ ————— ۲۵ مکعب سمر بارش

(Marsh) گیس (CH_4) کو گیس پیماس میں ۵۰۰ مکعب سمر
ہوا کے ساتھ ملا کر آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ اگر پیش
اور دباؤ ہر حالت میں ایک حال پر رہیں تو مندرجہ ذیل
صورتوں میں گیس کا حجم کیا ہوگا:—

(ا) پیدا شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon

dioxide) کو نکال لینے سے پہلے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاوی پوٹاش (Potash)

میں جذب کر لینے کے بعد۔

یہاں کیمیائی تعامل کی مساوات حسبِ ذیل ہے:—



۲ حجم

۲ حجم

۲ حجم

ہوا کی نائیٹروجن، احتراق میں کوئی حصہ نہیں لیتی۔

مساوات سے ظاہر ہے کہ دھماکے سے پہلے اگر ۲ حجم

مارش (Marsh) گیس اور ۲ حجم آکسیجن ہو تو اس آمیزہ سے ۲ حجم

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے۔ پانی

جتنی فضا گھیرتا ہے وہ قابلِ لحاظ نہیں۔

اس اعتبار سے ۲ حجم گیس ۲ حجم رہ گئے ہیں اور

کمی بقدر ۴ حجم کے ہوتے۔

لیکن مارش (Marsh) گیس کا حجم ۲۵ مکعب سمر ہے
اور مارش گیس کو مساوات میں ہم نے ۲ حجموں سے تعبیر
کیا ہے۔

اس لئے حجم کی کمی ۵ مکعب سمر ہے۔ اور گیسوں
کا ۲۵ مکعب سمر آمیزہ جو ابتداءً گیس پیا میں تھا وہ گھٹ کر
۴۵ مکعب سمر ہو گیا ہے۔

اسی طرح یہ بھی ظاہر ہے کہ حاصل شدہ کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا حجم مارش (Marsh)
گیس کے اس حجم کے برابر ہے جس سے یہ کاربن ڈائی
آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔ اس لئے
اس کا حجم بھی ۲۵ مکعب سمر ہونا چاہیے اور اگر اس کو نکال
لیا جائے تو گیس پیا میں ۴۵ مکعب سمر گیس رہ جائیگی یعنی
دھماکے کے بعد گیس پیا میں گیس کا حجم: —

(۱) CO_2 کو نکال لینے سے پہلے = ۴۵ مکعب سمر

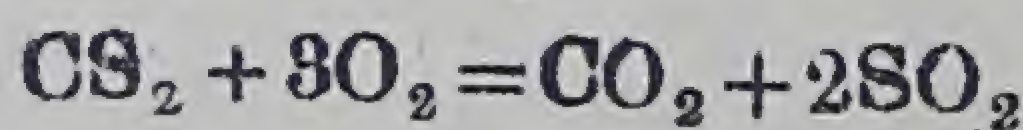
(ب) CO_2 کو نکال لینے کے بعد = ۴۵ مکعب سمر

مثال ۲۲۔ — ۱. مکعب سمر مائع کاربن

ڈائی سلفائیڈ (Carbon dioxide) جس کی کثافت اضافی
۲۳ و ۲۴ سے آکسیجن میں جلایا گیا۔ بتاؤ حاصل شدہ گیسوں کا
حجم کیا ہوگا۔ بحالی کے یہ گیسیں میٹری پیش اور دباؤ کے ماتحت
ہوں۔

سب سے پہلے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon

(disulphide) کا وزن معلوم کرنا چاہیے۔ اس کی کثافت اضافی ۲۳۶ ہے اس لئے اس کے ۱۰ مکعب سمر کا وزن ۲۶۳ گرام ہوگا۔
احتراق کے دوران میں جو کیمیائی تغیر ہوتا ہے اس کو
تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے :-



یعنی ۷۶ گرام CS_2 سے ۴۴ گرام یا ۲۲.۲۲ لیٹر CO_2 پیدا ہوتا ہے۔

" " " " " ۱۲۸ " یا م م م یقتر SO₂ "

بالجملہ " " " " " لیتے ہیں اور SO₂

$$\frac{94544 \times 94544}{64} = 1188000000$$

$$= 23508 \text{ لیٹر}$$

مثال ۲۳۔ — (۱) ہوا کو حجاً ۹۷ فی صدی

ٹائٹروجن اور ۲۱ فی صدی آکسیجن کا آمیزہ مان لو۔ اور ٹائٹروجن کی اضافت سے ہوا کی کثافت معلوم کرو۔

ب۔ یہ بھی معلوم کرو کہ ہوا کی اضافت سے

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخارات کی کثافت کیا ہے -

۱- ۷۹ حجم نایسٹروجن کا وزن = ۱۲×۷۹ یعنی ۱۱.۶ حجم نایسٹروجن کا وزن

اور ۲۱ حجم اسکیسین کا وزن = 21×14 یعنی ۳۳۶ حجم ہائیڈروجن کا وزن

$$\begin{array}{rcl} \text{لہذا } 100 \text{ حجم ہوا کا وزن} & = & \frac{1344}{100} \text{ حجم ہائیڈروجن کا وزن} \\ \text{پس ہوا کی کثافت} & = & \frac{1344}{100} \end{array}$$

$$1344 =$$

ب۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا خابطہ CS_2 ہے۔

$$\text{لہذا اس کا وزن سالمہ} = 2 \times 32 + 12$$

$$= 76$$

$$\frac{76}{2}$$

$$=$$

پس ہائیڈروجن کی اضافت سے
کاربن ڈائی سلفائیڈ کی کثافت

$$38$$

$$=$$

$$\frac{38}{1344}$$

$$=$$

اور ہوا کی اضافت سے کاربن
ڈائی سلفائیڈ کی کثافت

$$26935$$

$$=$$

اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات

ہدایت۔ مندرجہ ذیل حسابوں میں اُن اوزان جو اہرے
کام لو جو نویں فصل کے آخر میں دیئے گئے ہیں۔

۱۔ ایک گیس کا حجم ۵۰۰ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ میں

تغیر نہ ہو تو کنسی تیش پر اس گیس کا حجم ۴ لیٹر ہو جائیگا؟

۲۔ دو گیسوں کا حجم مساوی ہے۔ لیکن ایک گیس

۲۰۰ مہ کی پیش پر ہے اور دوسری گیس - ۲۰ مہ کی پیش

پر - ۰ مہ پر ان دونوں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہونگے ؟

۳ - ایک گیس کا حجم ۱۲ مہ پر ۱۰۰ کعب سمہ ہے - بتاؤ

۲۰۰ مہ پر - ۱۳ مہ پر اور - ۱۳۰ مہ پر اس کا حجم کیا ہوگا -

۴ - معیاری دباؤ کے ماتحت ایک گیس کا حجم

۲۰۰ کعب سمہ ہے - اگر دباؤ معیاری دباؤ کا $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{6}$ ، $\frac{1}{4}$ ، ۲، اور $\frac{1}{5}$ ہو

ہو تو ان حالتوں میں گیس مذکور کا کیا حجم ہوگا ؟

۵ - کسی گیس کا حجم ۵۰ مہ دباؤ کے ماتحت $\frac{1}{4}$ لیٹر

ہو تو ۸۵۰ مہ دباؤ کے ماتحت اس کا حجم کیا ہوگا ؟

۶ - ۱۰ سمہ طول، ۵ سمہ عرض، اور ۳۵ سمہ عمق کے

ایک مستطیل برتن میں ۱۰۰ مہ اور ۵۰ مہ دباؤ کے ماتحت

گیس بھری ہے - معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت اس گیس

کا حجم کیا ہوگا ؟

۷ - گیس پیما میں ایک گیس جمع کی گئی ہے اور معلوم

ہوا ہے کہ گیس پیما میں پارے کی سطح نیچے رکھے ہوئے برتن

میں کے پارے کی سطح سے ۲۵ مہ بلندی ہے - اور اسی وقت

بار پیمائی کی بلندی ۴۵ مہ ہے - بتاؤ یہ گیس کتنے دباؤ کے

ماتحت ہے -

۸ - ایک گیس معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت جمع کی گئی

ہے - پھر دباؤ دو چند کر دیا گیا ہے - اور پیش بالترتیب یہاں

تک بڑھائی گئی ہے کہ گیس کا حجم اتنا ہو گیا ہے جتنا کہ ابتداء

میں تھا۔ بتاؤ اس حالت میں گیس کی تپش کیا ہے۔

۹۔ اگر بھاپ کا سکڑاؤ کلیئر بائل کے مطابق ہو۔ اور

تپش ۶۰۰ درجے رہے تو کتنے کرات ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت بھاپ کی کثافت پانی کی کثافت کے برابر ہو جائیگی؟

۱۰۔ ایک کعب سمر پانی کا وزن = ۱ گرام

اگر تپش ۶۰۰ درجے رہے تو کتنے دباؤ کے ماتحت

ٹائیڈروجن کی کثافت پانی کی کثافت کے ۶۲.۵ کے برابر ہو جائیگی؟

۱۱۔ ایک کعب سمر برومین (Bromine) کو جس

کی کثافت ۳.۲ ہے ۸۰۰ درجے پر بخارات میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ بتاؤ ان بخارات کا حجم کیا ہوگا۔

۱۲۔ خالص نائٹریک (Nitric) ترشہ کی کثافت

اضافی اگر ۵۲۲ درجے ہو تو اس ترشہ کے ۱۰۰ کعب سمر کا وزن کیا ہوگا؟ ۱۰۰ گرام وزن کے لئے اس ترشہ کا کتنا حجم لینا چاہیے؟

۱۳۔ ۱۰۰ گرام کاوی پوٹاش (Potash) KOH

کو عین تبدیل پر لانے کے لئے کتنے حجم کا نائٹریک (Nitric)

ترشہ (کثافت اضافی ۵۲۲) درکار ہے؟ اور اس سے

کتنے وزن کا پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) بنیگا؟

۱۴۔ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کی

فی صدی ترکیب معلوم کرو۔ بتاؤ اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) فی صدی کتنا ہے۔

۱۵۔ کلورین (Chlorine) پانی کے ساتھ ترکیب
کھا کر ایک ٹھوس ہائیڈریٹ (Hydrate) پیدا کرتی
ہے جس کی ترکیب $\text{Cl}_2, 8\text{H}_2\text{O}$ ہے۔ بتاؤ اس مرکب
میں ہائیڈروجن، کلورین اور آکسیجن، کتنی کتنی فی صدی ہیں۔
۱۶۔ ایک مرکب، ۳۳، ۵۳ فی صدی گندک اور
۶۶، ۴۶ فی صدی لوہے پر مشتمل ہے۔ اس مرکب کا امتحانی
ضابطہ معلوم کرو۔

۱۷۔ لوہے کے ایک آکسائیڈ (Oxide) میں ۳، ۷۲
فی صدی لوہے ہے۔ اس آکسائیڈ کا امتحانی ضابطہ معلوم کرو۔
۱۸۔ ایک نمک کی فی صدی ترکیب حسب ذیل
ہے۔ اس نمک کا سادہ ترین ضابطہ کیا ہوگا :—

سوڈیم (Sodium) ۲۹، ۳۶

فاسفورس (Phosphorous) ۲۶، ۳۸

آکسیجن (Oxygen) ۲۴، ۲۶

۱۰۰، ۰۰

۱۹۔ کاوی سوڈے کا محلول جس کی کثافت اضافی
۱، ۳۲ ہے، ۸، ۲۸ فی صدی NaOH پر مشتمل ہے۔ اس
محلول کے ایک لیٹر کی تبدیل کر دینے کے لئے کتنے وزن
کا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عین کافی ہوگا؟
۲۰۔ ایک گرام مرکب کوریڈ (Mercuric chloride)
کی کامل ترسیب کے لئے ۱۳ اور ۷۸، ۷۹۸

HgCl_2

کے ماتحت سلفرٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کا
کتنا حجم درکار ہوگا؟

۲۱۔ ۱۰۔ اور ۶۰، ہمدرداؤ کے ماتحت ایک لیٹر

سلفرٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) حاصل کرنے

کے لئے کتنے وزن کا خالص آنتیمونی سلفائیڈ (Antimony

Sulphide) Sb_2S_3 درکار ہے؟

۲۲۔ ۱۰ گرام فاسفورس (Phosphorous) کو پٹا کلورائیڈ

(Penta chloride) میں تبدیل کر دینے کے لئے کتنے حجم

کی کلورین درکار ہے؟

۲۳۔ ایک گرام معمولی نمک پانی میں حل کر کے اس

کے محلول میں سلورنائیٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول

بہ افراط ملایا گیا ہے۔ اس محلول سے کتنے وزن کا سلور

کلورائیڈ (Silver chloride) رسوب بنیگا؟

۲۴۔ ایک کمرہ ۶ میٹر لمبا ۴ میٹر چوڑا اور ۳ میٹر

اونچا ہے۔ اس کمرہ کی ہوا میں فی ۱۰۰۰ حجم ۱ حجم کاربن ڈائی

آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔ ان مقدمات سے مندرجہ

ذیل باتیں معلوم کرو:—

(ا) اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم۔

(ب) اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا وزن۔

۲۵۔ ڈروماس نے ہوا کو گرم کئے ہوئے تانبے پر

طا کر ان آمیتھ گیسوں میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ بتاؤ
حالات مندرجہ ذیل میں کون کون سی گیسیں اور ان گیسوں
کے کتنے کتنے حجم ہیں:۔

(ا) دھماکے سے عین پہلے۔

(ب) دھماکے کے عین بعد۔

۲۹۔ آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کے ایک آمیزہ میں ۱۰ لیٹر آکسیجن ہے اور
۱ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ اس آمیزہ کو ۱۰۰ مکعب سمر پانی
کے ساتھ ہلایا گیا ہے۔ اگر تجربہ کے وقت تیش : ۵ ہو اور
باریما کی بلندی ۶۰ سم تو بتاؤ ان دونوں گیسوں کے کتنے
کتنے حجم حل ہونگے۔

۳۰۔ ۱ لیٹر آکسیجن اور ۱۰ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ
کے آمیزہ کے متعلق بھی وہی باتیں معلوم کرو جو سوال بالا
میں مطلوب ہیں۔

۳۱۔ سمندر کے ۱ لیٹر پانی (کثافت اضافی ۱.۰۳) کو
بخشکی کی حد تک بخیر کر دینے سے معلوم ہوا کہ نکلوں کا ۳۶.۴
گرام ثقل رہ گیا ہے۔ اس سے سمندر کے پانی میں ٹھوس
ماؤہ کا فی صدی تناسب معلوم کرو۔

۳۲۔ اگر میٹر ۳۶.۴ اینچ کے برابر ہو تو ایک
لیٹر میں کتنے مکعب اینچ اور ایک مکعب فٹ میں کتنے
لیٹر ہونگے؟

۳۳۔ گنے کی شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) میں کاربن کا فی صدی تناسب کیا ہے؟ ۲۰ گرام شکر کے احتراق سے کتنے حجم کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے؟

۳۴۔ ۲۰ مکعب سمر ایتھیلین (Ethylene) اور ۲۰۰ مکعب سمر آکسیجن کو گیس پیما میں رکھ کر اس آمیزہ کو دھماک دیا گیا ہے۔ دھماکے کے بعد کتنے حجم کی گیس باقی رہ گئی ہے؟ باقی ماندہ گیس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو کاوی پوٹاش (Potash) میں جذب کر لیا جائے تو اس صورت میں کتنے حجم کی گیس باقی رہ جائیگی؟

۳۵۔ قلمی آگزلیک (Oxalic) ترشہ $C_2H_2O_4 + 2H_2O$ کی کتنی مقدار کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی افراط کے ساتھ گرم کرنا چاہیے کہ معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت ۵ لیٹر گیس حاصل ہو؟

۳۶۔ ۵۰ مکعب سمر سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں کلورین بہ افراط ملا دی جائے تو کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنیگا؟ اور کتنے وزن کی گندک آزاد ہوگی؟

۳۷۔ ایک کاربن دار چیز کے ایک گرام وزن کو لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے معلوم ہوا کہ ۱۰ گرام دھاتی سیسین گیا ہے۔ ان

مقدمات کی بنا پر کاربن (Carbon) کافی صدی تناسب معلوم کرو۔

۳۸۔ ایک ۱۰۰ مکعب میٹر گنجائش کے غبارے کو

نایٹروجن سے بھرنا مقصود ہے۔ اس مطلب کے لئے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرشہ میں کتنے وزن کا لوہا حل کرنا چاہیئے؟

۳۹۔ ۱۰ گرام کاربن ۱۰۰۰ لیٹر ہوا میں جلایا گیا ہے۔

اور ہوا کا یہ حجم ۵ ادم اور ۱۰۰۰ ٹھہر دباؤ کے ماتحت ہے۔ احراق کے مکمل ہو جانے پر ہوا میں نایٹروجن، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کافی صدی تناسب کیا ہوگا؟

اس بات کو مان لو کہ کاربن جس ۱۰۰۰ لیٹر ہوا میں

جلایا گیا ہے اس میں فی صدی

۶۹ حجم	=	نایٹروجن
۲۱ حجم	=	آکسیجن



جوابات

(*)

چودھویں فصل

۵- ۱۱ ر ۲ گرام ہائیڈروجن

۸۸ ر ۸ گرام آکسیجن

۹- ۱۹ ر ۹۵ گرام - ۱۲ ر ۵۵ گرام

۱۰- سیاری دباؤ (۱) ۴۴ ر ۹۵۵ مگب سمر

(ب) ۲۲ ر ۵۲۵ مگب سمر

۶۴ عمر دباؤ (۱) ۴۴ ر ۹۵۵ مگب سمر

(ب) ۲۲ ر ۵۲۵ مگب سمر

۱۱- ۴۴ ر ۹۵۵ مگب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ۱۹ ر ۴۵۵

مگب سمر آکسیجن -

سولہویں فصل

(*)

۶- ۱۹ ر ۴۵۵ فی صدی

۶۔ نائٹروجن ۷۸، ۲۹ فی صدی

آرگن ۰، ۷۸

آکسیجن $\frac{۲۰، ۷۳}{۱۰۰، ۰۰}$

۸۔ ۲۲، ۹۶ فی صدی

فصل انہیوں

(*)

۶۔ ۴۳۹۹ ٹن (Ton)

۱۴۔ ۰، ۵۶ فی صدی

۱۶۔ ۱۱۴۶۵۶ مکعب سمر

فصل ہیوں

(*)

۵۔ ۳۰ مکعب سمر - ۳۰ مکعب سمر

۱۵۔ ۶۰ مکعب سمر آکسیجن

۱۶۔ ۸۰ مکعب سمر

۵۵ مکعب سمر آکسیجن - ۲۰ مکعب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ

۱۰ مکعب سمر آبی بخارات۔

ایسویں فصل

(*)

۱۳۔ ۸۵۵۰ مکعب سم - ۲۰۲۰ مکعب سم

ایسویں فصل

(*)

۱۴۔ ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium

۸۸۱۶۵ گرام Na_2HPO_4 (hydrogen phosphate

تیسویں فصل

(*)

۱۔ ۹۱°

۲۔ ۲۹۳ ، ۲۵۳

۳۔ ۵۰ مکعب سم ، ۹۰ مکعب سم ، ۱۴۰ مکعب سم

۴۔ ۲۰۹۰ مکعب سم ، ۴۱۸ مکعب سم ، ۱۰۴۱۵ مکعب سم

۳۸ مکعب سم

۵۔ ۴۴۱ مکعب سم

۶۔ ۱۲۹۵۶ مکعب سم

۶- ۴۸۸ سمر

۸- ۲۶۳ °م

۹- ۳۹۴ گرات ہوائیہ

۱۰- ۶۸۸۸ گرات ہوائیہ

۱۱- ۵۶۱ سمر مکعب سمر

۱۲- ۱۵۲۲ گرام، ۶۵۱ مکعب سمر

۱۳- ۶۳۹ مکعب سمر، ۱۸۰۰ گرام

۱۴- Ca = ۴۰ فی صدی

" ۱۲ = C

" ۴۸ = O

۴۴ فی صدی

۱۵- H = ۱۰۰ فی صدی

" ۳۳.۰۲ = Cl

" ۵۹.۵۴ = O

FeSO₄ -۱۶

Fe₃O₄ -۱۷

Na₆P₄O₁₃ -۱۸

۱۹- ۴۶۵ گرام

۲۰- ۸۱۵ مکعب سمر

۲۱- ۴۸۶ گرام

۲۲- ۱۷۹۱ لیٹر

۲۳- ۲۵ گرام

۲۴- ۴۲ لیٹر، ۱۲۲۶ گرام

۲۵- آکسیجن ۲۳، آکسیجن ۲۰.۵

نائیٹروجن ۴۴، نائیٹروجن ۴۹.۳

۲۶- نائیٹروجن ۱۱، آکسیجن ۸۸.۹

۲۷- ۲۶۲۲ لیٹر

۲۸- (۱) N = ۴۵ گریڈ سمر

H = ۲۲.۵ گریڈ سمر

O = ۴۰.۵ گریڈ سمر

(ب) N = ۴۵ گریڈ سمر

O = ۲۸.۵ گریڈ سمر

۲۹- آکسیجن = ۳۵ گریڈ سمر

کاربن ڈائی آکسائیڈ = ۱۶۳.۴ گریڈ سمر

۳۰- آکسیجن = ۳۵ گریڈ سمر

کاربن ڈائی آکسائیڈ = ۱۶۳.۴ گریڈ سمر

۳۱- ۳۵۳۴ فی صدی

۳۲- ۲۳.۰۶، ۳۱.۴

۳۳- ۲۲۱ فی صدی، ۱۵۴ لیٹر

۳۴- ۱۸۰ گریڈ سمر، ۱۴۰ گریڈ سمر

۳۵- ۱۲.۱۸ گرام

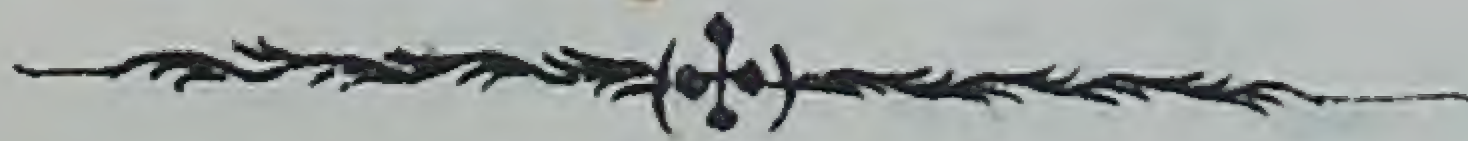
۳۶- ۱۰۰ گریڈ سمر، ۵.۴۲ گرام

۳۷- ۲۹ فی صدی

۳۸- ۲۵۲۰ کلو گرام

۳۹- نائیٹروجن ۷۹۰۰ فی صدی آکسیجن ۱۸۵۸۸

فی صدی 'کاربن ڈائی آکسائیڈ' ۲۱۲ فی صدی



ضمیمہ اول

وزن اور ناپ کا میٹری نظام



جن کاموں میں تولنے اور ناپنے کی ضرورت پڑتی ہے اُن میں میٹری نظام کا استعمال بہت سہولت کا موجب ثابت ہوا ہے۔ اس لئے علمی کاموں میں یہ نظام نہایت عمومیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس نظام میں طول کی اکائی میٹر ہے جو ۳۶، ۳۹ انچ کا مساوی ہے۔

حجم کی اکائی وہ مکعب ہے جس کا ضلع $\frac{1}{100}$ میٹر ہو۔ یہ اکائی تقریباً $\frac{1}{16}$ مکعب انچ کے برابر ہے۔

کمیت مادہ کی اکائی مہمیتش کے اُس پانی کی کمیت مادہ ہے جو تیش مذکور پر اکائی حجم میں سماتا ہے۔ اس اکائی کو گرام کہتے ہیں۔ اور گرام ۱۵۳۲۲۲ گرین کے برابر ہے۔

لاحقہ کلو (Kilo) سے ضنف ۱۰۰۰ مراد ہے۔ مثلاً

$$۱۰۰۰ \text{ گرام} = ۱ \text{ کلوگرام}$$

$$۱۵۳۲۲۲ \text{ گرین} =$$

$$۲۵۲ \text{ پونڈ تقریباً} =$$

لاحقہ دسی (Deci) سے کسر $\frac{1}{10}$ مراد ہے۔

لاحقہ سنتی (Centi) سے کسر $\frac{1}{100}$ مراد ہے۔

لاحقہ ملی (Milli) سے کسر بیس مراد ہے۔

مثلاً : —

۱ دسی میٹر = $\frac{1}{10}$ میٹر = ۳۹۳۷ اینچ

۱ سنتی میٹر (سم) = $\frac{1}{100}$ میٹر = ۰.۳۹۳۷ اینچ

۱ ملی میٹر (ممر) = $\frac{1}{1000}$ میٹر = ۰.۰۳۹۳۷ اینچ

اس سے ظاہر ہے کہ ۱ اینچ ۲۵ ملی میٹر سے قدرے

زیادہ ہے۔

۱ دسی گرام = $\frac{1}{10}$ گرام = ۲۳۲.۵ گرین

۱ سنتی گرام = $\frac{1}{100}$ گرام = ۲۳۲.۵ گرین

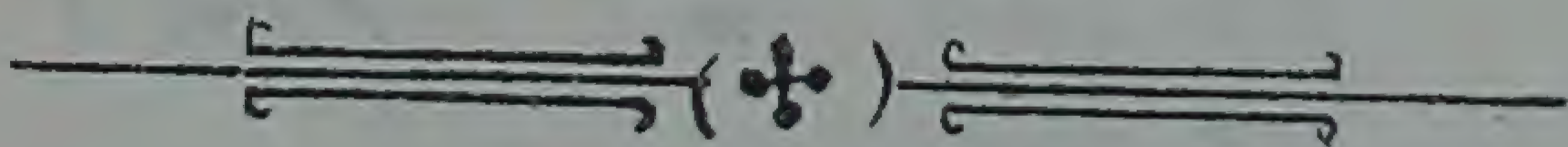
۱ ملی گرام = $\frac{1}{1000}$ گرام = ۰.۲۳۲ گرین

حجم کا ایک ناپ جو اکثر استعمال ہوتا ہے، وہ ہے جس

کو لیٹر کہتے ہیں۔ یہ ۱۰۰۰ گرام پر کے ایک کلو گرام پانی کا حجم ہے۔

بناء بریں لیٹر، مکعب دسی میٹر کا مساوی ہے۔ اور انگریزی ناپ

کی اکائیوں میں اس کو ۲۸.۳۷۵ مکعب اینچ سمجھنا چاہیے۔



ضمیمہ دوم

مرطوب گیس کو معیاری حالتوں کی طرف تحويل کرنے کے لئے جداول

(*)

کسی مرطوب گیس کا حجم کسی معلوم تپش اور دباؤ کے ماتحت ناپا گیا ہو تو سب سے پہلے اس بات کا معلوم کرنا ضروری ہوتا ہے کہ خشک ہونے کی حالت میں ۰° حر اور ۷۶۰ مہر دباؤ کے ماتحت اس گیس کا حجم کیا ہوگا۔ اس مطلب کے لئے مندرجہ ذیل باتوں کا لحاظ رکھنا ضروری ہوتا ہے (دیکھو آٹھویں اور تیسریں فصل) :-

(ا) گیس کی تپش (یعنی تجربہ کے وقت کمرے کی تپش) -

(ب) دباؤ جو گیس پر پڑ رہا ہے (یعنی تجربہ کے وقت گروہ ہوائی کا دباؤ) -

(ج) آبی بخارات کا تناؤ -

ان تمام باتوں کو محسوب کرنے سے حساب کسی قدر پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ اس لئے ایک جدول تیار کر لی گئی ہے اور ضرورت کے وقت اس جدول کو دیکھ کر ضروری تصحیح کے لئے

سامان پیدا کر لیا جاتا ہے۔

مثلاً، فرض کرو کہ دارالتجربہ کی تیش ۰.۱۰ ام اور گروہ ہوائی کا دباؤ ۷۴۰ مہر ہے۔ ۰.۱۰ ام پر کوئی گیس آبی بخارات سے سیر ہو تو ان بخارات کا سیری کی حالت کا دباؤ ۹۱۵ مہر ہوگا۔ اب اگر مرطوب گیس کا حجم ح ہو تو ۷۴۰ اور ۷۶۰ مہر دباؤ کے ماتحت خشک گیس کا حجم ح جملہ ذیل سے معلوم ہو سکتا ہے:۔

$$H = \frac{(915 - 740) \times 243 \times C}{750 \times 283}$$

$$= 0.5928 C$$

اس سے ظاہر ہے کہ گیس کے حجم مشاہدہ سے معیاری تیش اور دباؤ کے ماتحت خشک گیس کا حجم معلوم کرنے کے لئے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ گیس کے حجم مشاہدہ کو جزو ضربی ۰.۵۹۲۸ سے ضرب کر دیا جائے۔ اور یہ جزو ضربی جدول سے لے لیا جاتا ہے۔ اسی طرح کسی اور تیش اور دباؤ کے لئے بھی ہم دیکھ سکتے ہیں کہ جدول میں جزو ضربی کیا ہے۔

دباؤ	۰.۱۰ ام	۰.۱۲ ام	۰.۱۴ ام	۰.۱۶ ام	۰.۱۸ ام	۰.۲۰ ام
۷۴۰ مہر	۰.۵۹۱۵	۰.۵۹۰۷	۰.۵۸۹۹	۰.۵۸۹۱	۰.۵۸۸۲	۰.۵۸۷۴
۷۶۰ مہر	۰.۵۹۲۸	۰.۵۹۲۰	۰.۵۹۱۱	۰.۵۹۰۳	۰.۵۸۹۵	۰.۵۸۸۶

دباؤ	۱۰ ام	۱۲ ام	۱۴ ام	۱۶ ام	۱۸ ام	۲۰ ام
۵۰ رمر	۰.۹۴۰	۰.۹۳۲	۰.۹۲۴	۰.۹۱۵	۰.۹۰۶	۰.۸۹۸
۶۰ رمر	۰.۹۵۳	۰.۹۴۵	۰.۹۳۶	۰.۹۲۸	۰.۹۱۹	۰.۹۱۰
۷۰ رمر	۰.۹۶۶	۰.۹۵۷	۰.۹۴۹	۰.۹۴۰	۰.۹۳۲	۰.۹۲۳

کسی درمیانی پیش اور دباؤ کے لئے جزو ضربی معلوم کرنا ہو تو یہ جزو تناسبی اوسط لے لینے سے اچھی خاصی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے۔ مثلاً ۱۰ ام اور ۷۰ رمر دباؤ کے لئے ہم جزو ضربی ۰.۹۳۲ اور ۱۱ ام اور ۷۰ رمر دباؤ کے لئے جزو ضربی ۰.۹۳۶ اختیار کر سکتے ہیں۔

اگر آزاد شدہ ہائیڈروجن کا وزن معلوم کرنا ہو تو جدول مندرجہ ذیل سے کام لے سکتے ہیں۔ معیاری حالتوں کے ماتحت ایک لیٹر حشک ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۹ گرام ہوتا ہے اور جدول میں یہ بات دکھائی گئی ہے کہ کسی معلوم پیش اور دباؤ کے ماتحت ایک لیٹر مرطوب ہائیڈروجن کا وزن کیا ہوگا:—

دباؤ	۱۰ ام	۱۲ ام	۱۴ ام	۱۶ ام	۱۸ ام	۲۰ ام
۳۰ رمر	۰.۰۸۲۲	۰.۰۸۱۶	۰.۰۸۰۹	۰.۰۸۰۲	۰.۰۷۹۴	۰.۰۷۸۷

وہاؤ	۱۰م	۱۲م	۱۴م	۱۶م	۱۸م	۲۰م
۶۴۰ رمر	۰۵۰۸۳۵	۰۵۰۸۳۸	۰۵۰۸۴۰	۰۵۰۸۴۳	۰۵۰۸۴۶	۰۵۰۸۴۸
۶۵۰ رمر	۰۵۰۸۴۶	۰۵۰۸۴۹	۰۵۰۸۵۱	۰۵۰۸۵۳	۰۵۰۸۵۶	۰۵۰۸۵۸
۶۶۰ رمر	۰۵۰۸۵۸	۰۵۰۸۶۱	۰۵۰۸۶۳	۰۵۰۸۶۵	۰۵۰۸۶۸	۰۵۰۸۷۰
۶۷۰ رمر	۰۵۰۸۶۹	۰۵۰۸۷۱	۰۵۰۸۷۴	۰۵۰۸۷۶	۰۵۰۸۷۹	۰۵۰۸۸۱

مثال سے اس جدول کا طریق استعمال بخوبی واضح ہو جائیگا:۔

۱۶م

پیش

۶۵۰ رمر

وہاؤ

گیس کا حجم مشاہدہ ۱۲۰ مکعب سمر

۱۶م اور ۶۵۰ رمر کے ماتحت جزو ضربی ۰۵۰۸۲۴ ہے۔

$$\frac{120 \times 0.00824}{1000} = \text{۱۲۰ مکعب سمر ہائیڈروجن کا وزن}$$

$$= 0.000988 \text{ گرام}$$

انگلط نامہ

صحیح	غلط	صفحہ	صفحہ	صحیح	غلط	صفحہ	صفحہ
				فہرست مین			
Na_2CO_3	کاوی	۲	۹۷۹	آکسائیڈ	۹	۹۸۰	۹
نمک	نمک	۱۸	۹۸۱	ترشہ	۱۵	۹۸۵	۱۵
قابلیت	قابلیت	۳	۹۸۵	فہرست اصطلاحات	۲	۹۸۸	۲
ترکیب	ترکیب	۱۹	۹۸۸	کتاب			
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	بلاؤ	۱۵	۹۹۲	CrO_3	۱۷	۹۷۰	۱۷
بلاؤ	بلاؤ	۱۲	۹۹۲	KMnO_4	۲	۹۷۱	۲
2NaHCO_3	ٹکڑے	۴	۹۹۸	سٹینک	۴	۹۷۲	۴
ٹکڑے	ٹکڑے	۴	۹۹۹	Stannic	۱۱	۹۷۳	۱۱
KNO_3	RNO_3	۱۹	۱۰۰۳	SnO_2	۱۱	۹۷۴	۱۱
نائیٹروجن	نائیٹروجن	۹	۱۰۱۰	وہ	۱۳	۹۷۵	۱۳
سنگ مرمر	سنگ مرمر	۷	۱۰۲۵	سودیم	۱۶	۹۷۶	۱۶
کہ پٹواں	کہ پٹواں	۶	۱۰۲۷	زبر	۱۷	۹۷۷	۱۷
FeCl_2	FeCl_2	۱۰	۱۰۳۲	کرفے	۱۷	۹۷۸	۱۷
2Fe(OH)_3	2Fe(OH)_2	۵	۱۰۳۳				
ہائیڈراکسائیڈ	ہائیڈراکسائیڈ	۴	۱۰۳۳				
ہلکے	ہلکے						

صحیح	غلط	سلا	نمبر	صحیح	غلط	سلا	نمبر
۲۲۶۲۲	۲۲۶۲۴	۱۶	۱۱۳۱	مرکز	مرکز	۵	۱۰۴۲
(Carbon dioxide) غلط				وغیرہ	وغیرہ	۵	۱۰۵۶
(Carbon disulphide) صحیح		۱۸	۱۱۳۵	H_2O	$2H_2O$	۳	۱۰۵۸
میتہ	امیتہ	۱۹	۱۱۳۲	Pb_3O_4	Pb_2O_3	۱	۱۰۵۹
FeS_2	$FeSO_4$	۱۵	۱۱۴۹	$4HNO_3$	$4HNO_2$	۱	//
فہرست اصطلاحات				$CuO + H_2SO_4 + CuSO_4 + H_2O$			
				$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$			۱۰۴۵
رنگ	رنگ	۲۱	۱۸	کیا	لیا	۲	۱۰۶۸
ترساقی	ترساقی	۲۳	۲۱	$HgSO_4$	$HgSO_r$	۲۱	۱۰۴۹
Valency	Valenoy	۶	۲۳	\bar{SO}_4	SO_4	۱۳	۱۰۸۴
کیمیائی	کیمیائی	۱۳	//	۰.۵۰۹	۰.۵۰۰۹	۹	۱۱۰۸

اصطلاحات فہرست

(❖)

انگریزی

A

اُردو

Absolute	مطلق
Absorbents	جاذب چیزیں
Absorption	جذب
Acid	ترشہ
Acidic	ترشی
Acidulated	ترشایا ہوا
Action	عمل
Active	عامل
Activity	عالمیت
Addition product	جمع حاصل
Affinity	الفت - رغبت
Agate	یشب
Agent	عامل
Air oven	ہوائی تنور
Albumen	اندھے کی سفیدی
Aliquot	المضاعف

انگریزی	اُردو
Alkali	قلوی
Alkaline	قلوی
Allotropy	بہروپ
Alloy	بھرت
Alum	پھسٹکری
Amalgam	ملغمہ
Amber colour	غبرگوں
Ameihyst	نیمہ
Amorphous	نقلا
Anaesthetic	بیہوشی آور دوا
Analogue	مماثل - مشابہ
Analysis	تشریح
Analytical	تشریحی
Anhydrous	نا بیدہ
Anion	زیر برقیہ
Anode	زبر برقیہ
Anthracite	نفتا معدنی گولہ
Antiseptic	مزید عفونت
Aperient	ملین
Aqua. Regia	ماء الملوکہ
Aqueous Vapour	آبی بخار
Arc light	برقی قوس
Assimilation	تغذیہ
Association	وصال - سنجوگ

انگریزی

اسان و

Atom

جوہر

Atomic theory

نظریہ جواہر

B

Bacteria

جراثیم

Base

اساس

Basicity

اساسیت

Basic salt

اساسی نمک

Beaker

گلاس

Bee-hive Shelf

ہمال خانہ

Behaviour

سلوک

Bell-jar

فانوس

Binary compound

ثنائی مرکب

Binding Screw

پیچ بند

Bituminous Coal

نفتیلا معدنی کوئلہ

Blast furnace

پون بھٹی

Bleaching powder

رنگ کٹ سفوف

Blow-pipe

پھکنی

Blue-vitriol

نیلا تھوٹھا - نیلا توتا

Boiler

جوشدان

Bone-ash

ہڈی کی راکھ

Bone-black

جیوانی کوئلہ

Borax

سوماگہ

Brewery

بوزہ خانہ

Bulb

جوزہ

انگریزی

Burette

Burner

By-product

C

Calcined

Calico-printing

Calory

Candle

Canvas

Capillary tube

Cast

Cast-iron

Catalysis

Catalytic agent

Chalk

Chamois leather

Charcoal

Charged

Chare

Chemical

Chlorophyll

Cinnabar

Circuit

Clamp

اُسردو

ظرفک

مشعل حاصل
ضمنی حاصل

مکلس

چھینٹوں کا چھاپنا

حرارہ

موم بتی

کرچ

ششری نلی

سانچہ

ڈھلا ہوا لوہا

حملان

حائل

کھسکا

سابر چمڑا

لکڑی کا کوئلہ

برق بھرا

کھلاتا ہے

کیمیائی

مغضہ

شکر

دور

شکنبہ

انگریزی	اسرار
Claret tinge	ہلکا گلابی رنگ
Clip	چٹکی
Coal	معدنی کوئلہ
Coal tar	تار کول
Cohesion	اتصال
Coil	چکر
Coke	معدنی کوئلہ کی راکھ
Combination	امتزاج
Combustibles	احتراق پذیر چیزیں
Combustion	احتراق
Complex	پیچیدہ
Composition	کیمیائی ترکیب
Compound	مرب
Concentrated	مستحکم
Condensation	بستکی - تکثیف
Condenser	مکثف
Conservation	بقاء
Consistency	قوام
Constituents	اجزائے ترکیبی
Contraction	سکڑاؤ
Copper sulphate	نیلا تھوٹھا
Core	قلب
Cork	کاگ
Cork-borer	کاگ برہ

انگیزی

Corrosive

Critical temperature

Crucible

Crude

Crust

Crystal

Crystalline

Crystallisation

Cupboard

Cylinder

D

Decantation

Decolorise

Decomposition

Deflagrating Spoon

Dehydrating agent

Dehydration

Deliquescent

Delivery tube

Dense

Desiccator

Destructive distillation

Dewpoint

Diaphragm

Dibasic

اسیدو

اکمال

تعیین حاصل

کشتالی

کشتا

پیری

تسلیم قلی

قلمساز

دوخان خانه

استوانی

نهارنا

رنگ اژدینا

تحلیل

آگن چیمپ

نا بنده

نا بیدگی

نمکیر

نکاس ملی

کشیف

خشکانه

کشید فارق

نقطه تبخیر

دیا فرغنه

دو اساسی

انگریزی

Diffusion

Dilute

Disinfectant

Displacement

Dissociation

Distillate

Distillation

Divalent

Dolomite

Double decomposition

Downward displacement

Dropping funnel

Drying agents

E

Effervescence

Efflorescence

Electrical discharge

Electric arc

Electric attraction

Electric cables

Electric furnace

Electro-coppering

Electro-depositions

Electrodes

اُسردو

انتشار

ہلکایا ہوا

مانعِ تقدیہ - مرزِلِ تقدیہ

ہٹاؤ

بجوگ

کشیہ

کشید

دوگرفتہ

دوہلی پتھر

دوہلی تحلیل

نیچوار ہٹاؤ

قیفِ فارق

خشکنہ

اُبال

شگفتگی

برقی انہجمن

برقی قوس

جذبِ برقی

برقی طنائیں

برقی بھٹی

برقی مس کاری

برقی مطروحات

برقیرے

انگریزی

Electro-gilding

Electrolysis

Electrolyte

Electro-metallurgy

Electro-nickeling

Electro-plating

Electro-silvering

Electro-typing

Element

Empirical formula

Emulsion

Enamel

Epsom salt

Essential oil

Etching

Endiometer

Evaporating basin

Evaporation

Exit-tube

Experiment

Explosion

Extraction

Fermentation

اُسر دہ

برقی زرکاری

برق پاشیدگی

برق پاشیدہ

برقی تخلص فلزات

برقی نیکل کاری

برقی طبع کاری

برقی نقرہ کاری

برقی طبع کاری

عنصر

امتیازی ضابطہ

شیرہ

مینا کاری

ایسومی نمک

عطر و شیل

شیشہ پر کھدائی کا کام

گیس پیم

تبخیری برتن

تبخیر

نکاس نلی

تجربہ

دھماکا

تخلص - استخراج

تخمیر

F

انگریزی	اُسر دے
Film	جھلی
Filtration	تقطیر
Filtrate	مقطرہ
Fireclay	جینی می
Fire-grate	جالی دارہ آگ
Fishtail flame	ماہی دم شعلہ
Fixation	تثبیت
Flame	شعلہ
Flask	صراحی
Flint	چقماق
Flint glass	چقماقی شیشہ
Flowers of Sulphur	آؤلہ سارگندک
Fly-wheel	گتی چکر
Foil	ورق - پترا
Foot-bellows	دھونکنی
Force-pump	د آب پمپ
Fractional distillation	کسری کشید
Freezing mixture	انجمادی آمیزہ
Fumes cupboard	دخان خانہ
Funnel	قیف
Fused	بھنا ہوا
Fusible slag	گدا زندہ میل
Gas-carbon	دھوا نسا

انگریزی

Gas-holder

Gae-jar

Gastric juice

Gelatinous precipitate

Geology

Glassy salt

Glowing Splinter

Graduated

Granular

Green vitriol

Gun cotton

Gun powder

H

Halogen acids

Halogens

Hard glass tube

Hard water

Helix

Hexavalent

Homogeneous

Hydrated

Hydraulic mortar

Hygroscopic

Hypothesis

اُسردو

گیس دان

اُسٹوانی

معدہ کی رطوبت

فالودہ نارسوب

ارضیات

شیشہ نمک

دھکتی ہوئی کھیتی

درجہ دار

گھنڈیدار

سبز توتیا

دھماکو روئی

بارود

لوہنجی ترشے

لوہجن عناصر

آتش شیشہ کی نلی

بھاری پانی

مرغولہ

چھکرتہ

یکذات

آبیہ

آبی گچ

غم گیر

دعویٰ

I

انگریزی

Ignition point

Impure

Impurity

Inactive

Incandescence

Incandescent

Indicator

Induction coil

Inert

Inflammable

Infusible

Inorganic

Insoluble

Interaction

Intimate mixture

Iron-filings

Irritating

J

Jacket

Jars

Jet

Junction

اُسر دہ

نقطۂ اشتعال

ناخالص

لوٹ

غیر عامل

تابش

تاباں - منور

نمائندہ

امالی چکر

غیر عامل

اشتعال پذیر

نا قابل گداخت

غیر نامیاتی

نا حل پذیر

تعال

یکجان آمیزندہ

لچون

خراش آور

غلاف

اُستوانیاں

نوک

سنگم

انگریزی

K

اُسردو

Kathode

زیر برقیہ

Kiln

بھٹی

L

Laboratory

دارالتجربہ

Lambent

غیر منور

Lamp-black

کاجل

Lather

جھاگ

Lignite

نباتی معدنی کوئلہ - بھورا کوئلہ

Lime

چونا

Lime-Kiln

چونے کی بھٹی

Limelight

چونے کی روشنی

Limewater

چونے کا پانی

Liquefaction

الاعت

Litharge

مردہ سنگ یا مرگ

Litmus paper

لیتیمی کاغذ

Litre

لیٹر

Living organisms

اشیائے نامی

Lower salt

ادنیٰ نمک

Lubricant

چھڑ

Luminosity

تنویر

Lustre

چمک

M

Mantle (of a flame)

غلاف شعلہ

انگریزی	اُسرائو
Manufacture	صنعت
Manure	کھاد
Marine soap	بحری صابن
Matrix	مجری "رحم"
Meniscus	ہلالی سطح
Metal	دھات
Metallio lustre	دھاتی روپ
Metalloid	دھتوانت
Metallurgy	دھاتوں کا تصفیہ
Meteorite	شہابہ
Methylated spirit	روح شراب
Microbes	حیاتِ صغیر
Microscopes	خوبین
Milk of lime	دودیا چونا
Milk of sulphur	دودیا گندک
Milky	دودھا
Mineral acid	معدنی ترشہ
Miscible	خلط پذیر
Mixture	آئینہ
Mobile	سریع السیلان
Moisture	رطوبت
Molecular formula	سالمی ضابطہ
Molecule	سالمہ
Monacid	یک ترشی

انگریزی

Monobasic

Monovalent

Mortar

Mould

Mother-liquor

Mucous membrane

N

Nascent state

Native sulphur

Natural water

Neutral

Neutralisation

Neutral solution

Nitre

Noble metal

Non-luminous

Non-metal

Non-volatile

Normal salt

Nozzle

O

Observation

Occurrence

Octahedral sulphur

اُسرحو

یک اساسی

یک گرفتہ

گچ - ماون

سانچہ

بو قلم

نکابی جھلی

زائیدگی کی حالت

قدرتی گندک

قدرتی پانی

تعدیلی

تبدیل

محلول تعدیلی

شورہ

شریف دھات

غیر منور

ادھات

غیر طیران پذیر

طبعی نمک

ٹونٹی

مشاہدہ

وقوع

ہشت پہلو (مشتن) گندک

انگریزی

Oil of vitriol

Oil paint

Olive oil

Opal

Opaque

Operation

Optical lantern

Ore

Organic

Orifice

P

Parallax error

Partial decomposition

Peat

Penta-valent

Perfect gas

Permanent gas

Permanent hardness

Perspective drawing

Pestle

Petroleum

Phenomenon

Photography

Physical

اُسرادر

توتیا کاتیل

روغنی رنگ

زیتون کاتیل

وودیا پتھر

غیر شفاف

عمل

تندیل مناظر

کچھات

نایماتی

منفذ

اختلاف منظر

جزء تحلیل

سٹراٹوا نباتی مادہ

پنجگرتہ

کامل گیس

مستقل گیس

مستقل بھاری پن

منظر کشی

دستہ (ماون کا)

معدنی تیل

واقعہ

عکاسی

طبعی

انگریزی	اسرے
Physical constant	طبعی مستقل
Pigment	روغن
Pipeclay triangle	چینی کا مثلث
Pipette	نالچہ
Plaster of Paris	پیرسی پلستر
Plastic sulphur	طالع گندک
Plate	تختی - پتہ
Plating	ملع کاری
Plug	پھندا
Pneumatic-trough	لگن
Pocket lens	جیبی عدسہ
Point of ignition	نقطہ اشتعال
Pole	قطب
Polybasic acid	بہا سانی ترشہ
Porcelain crucible	چینی کی گھٹالی
Porous	متخاضل
Porous cell	مسامدار خانہ
Positive electrode	مثبت برقیہ
Potash bulb	پوٹاشی جوفہ
Powder	سفوف
Precipitate	رسوب
Precipitated chalk	مرسوب کھریا
Prefix	سابقہ
Preparation	تیاری

انگریزی

Pressure-gauge

Printer's ink

Prismatic needles

Process

Property

Pungent odour

Purification

Purple

Putrefaction

Pyrotechny

Q

Qualitative analysis

Quantitative analysis

Quartz

Quicklime

R

Radicle

Ratio

Raw material

Reacting substances

Reaction

Reagent

Reagent bottle

Receiver

اُسداد و

داب نا

طباعت کی روشنائی

منشوری سوئیاں

عمل

خواص

چمکتی ہوئی بو

تطہیر

فالسہ

سڑا ہوا۔ تفسین

آتش بازی

کیفی تشریح

کمی تشریح

گار پتھر

انجھا چونا

اصلیہ

نسب

کڑا مصالحہ

اشیائے متعاملہ

تقابل

متقابل

متقابل بوتل

قابلہ

انگریزی

Red hot

Red lead

Reducing agent

Reducing properties

Reduction

Reflected light

Refractive index

Relative proportion

Residue

Resin

Respiration

Retort

Retort-stand

Reverse

Reversibility

Rock crystal

Roll sulphur

Rose quartz

Ruby red

Rust

Sal-ammoniac

Saline taste

Saltern

اُسر دھو

سُرخ گرم

سیندور

محول

محو لائے خواص

تحوّل

منعکس روشنی

انعطاف نما

متناسب اضافی

تفیل

بیروزہ

تنفس کا فعل تنفس

قریبی

قریبی کی ٹیکن

عکس

تعاکس

بلور

سلاخی کنندک

گلابی گار

یاقوتی سُرخ

زنک

S

نوشادر

کھاری مزہ

نمکسار

انگریزی

Saltpetre

Sand bath

Sandstone

Saturated

Screw clip

Scum

Sediment

Separating funnel

Sewage

Shavings

Shelf

Shell

Silent discharge

Simple multiple

Siphon tube

Slag

Slaked lime

Smelting

Smoky quartz

Smooth curve

Soda bleach

Soft water

Soluble

Solution

اسرار

قلمی شورہ

بالو جنتہ

ریتیل پتھر

سیر شدہ

پیچدار چٹکی

میل - کف

تالچھٹ

قیف فارق

بدرزو

ٹکڑے

مہال خانہ

خول

خاموش آنجن

سادہ اضعات

زکاس نلی

گدازندہ میل

بجھا ہوا چونا

سودھنا

دھندلا گار

ہموار منحنی

زنگ کٹ سودا

ملکا پانی

حل پذیر

محلول

انگریزی

اُسر د و

Solvent

محلل

Soot

دھواں

Sour

کھٹا

Spark

شمارہ

Specimen

نمونہ

Spectrum

طیف

Spiral

مرغولہ

Splinter

کھچھی

Spongy-platinum

اسفنجی پلاٹینم

Spring water

چشمہ کا پانی

Stability

قیام

Stable compound

مستحکم قاع

Standard solution

معیاری محلول

Starch

نشاستہ

Steam oven

بھاپ کا تنور

Stop cock

روک ڈاٹ

Storage cells or (accumulators)

برقی خانے

Strata

طبقة

Strength (of an acid)

ترشہ کی طاقت

Strong acid

طاقتور ترشہ

Sublimate

مصعد

Substitution

بدل

Suet

چربی

Suffix

لاحقہ

انگریزی

Supporter of Combustion

Suspended

Symbol

Symmetrical Crystal

Synthesis

Syringe

Syrupy liquid

T

Tap

Taper

Tartaric acid

Tasteless

Tempering

Tenacity

Tensile strength

Terminal ends

Test

Test-tube

Tetravalent

Theoretical

Thick

Thistle funnel

Three-limed

Tight

اُسر و

احتراق انگیز

معلق

علامت

سڈول قلم

تالیف

پیکاری

شربت نمالین

ڈاٹ

تپتی

ٹاٹری

بے مزہ

آب دینا

لوج

تناؤ کی طاقت

انتہائی سرے

امتحان تشخیص

امتحانی نلی

چوگرفتہ

نظری

کثیف

کنول قیف

ترسائی

محکم

انگریزی

Tin

Tissue

Titration

To acidify

Tough

Transformation

Translucent

Transmutation

Transparent

Treatment

Triacid base

Tribasic

Tridymite

Trivalent

Trough

Turmeric paper

Turnings

Turpentine

Type-metal

Typical

U

Unicellular

Union

Unit

اُسر دِو

قلعی

ریشہ

معايرہ

مُرشانا

کڑا

استحالہ

نیم شفاف

قلب ماہیت

شفاف

سلوک

ترترشی اساس

ترا اساسی

تر ملا

تکلفتہ

لگن

بلدی دار کاغذ

چھیلن

تار پین

طائپ دھات

صنف نما

یک خانہ

اتحاد۔ امتزاج

اکائی

انگریزی

Unknown

Upward displacement

U-tube

اُسردو

مجهول

اوپر وار ہٹاؤ

لانمانلی

V

Vacuum

Valency

Vapour

Vertically

Violent

Viscous

Volatile

Voltaic cell

Voltmeter

Volume

Volumetric

خلأ

گرفت

بخار

انتصاباً

تشد

لزوج

طیران پذیر

وولٹائی خانہ

کیمیائی برق پیم

حجم

جمعی

W

Wash bottle

Washing-Soda

Watch glass

Water-acidulated

Water-bath

Water-distillate

Water-gas

Water of crystallisation

دھون بوتل

کپڑے دھونے کا سوڈا

گھڑی کا شیشہ

ترشایا ہوا پانی

پن جنتر

آبی کشیدہ

آبی گیس

قلعہ کا پانی

انگریزی

Water-Vapour

Weak acid

White lead

White vitriol

Winchester quart

Wood tar

Wood vinegar

Woulfe's bottle

Wrought iron

Y

Yeast

Z

Zinc

Zinc-copper couple

اُسر دھو

آبی بخار

کمزور ترشہ

سفیداج یا سفیدہ

سفید توتیا

وینچسٹری بوتل

لکڑی کا تار کول

چوبی سرکہ

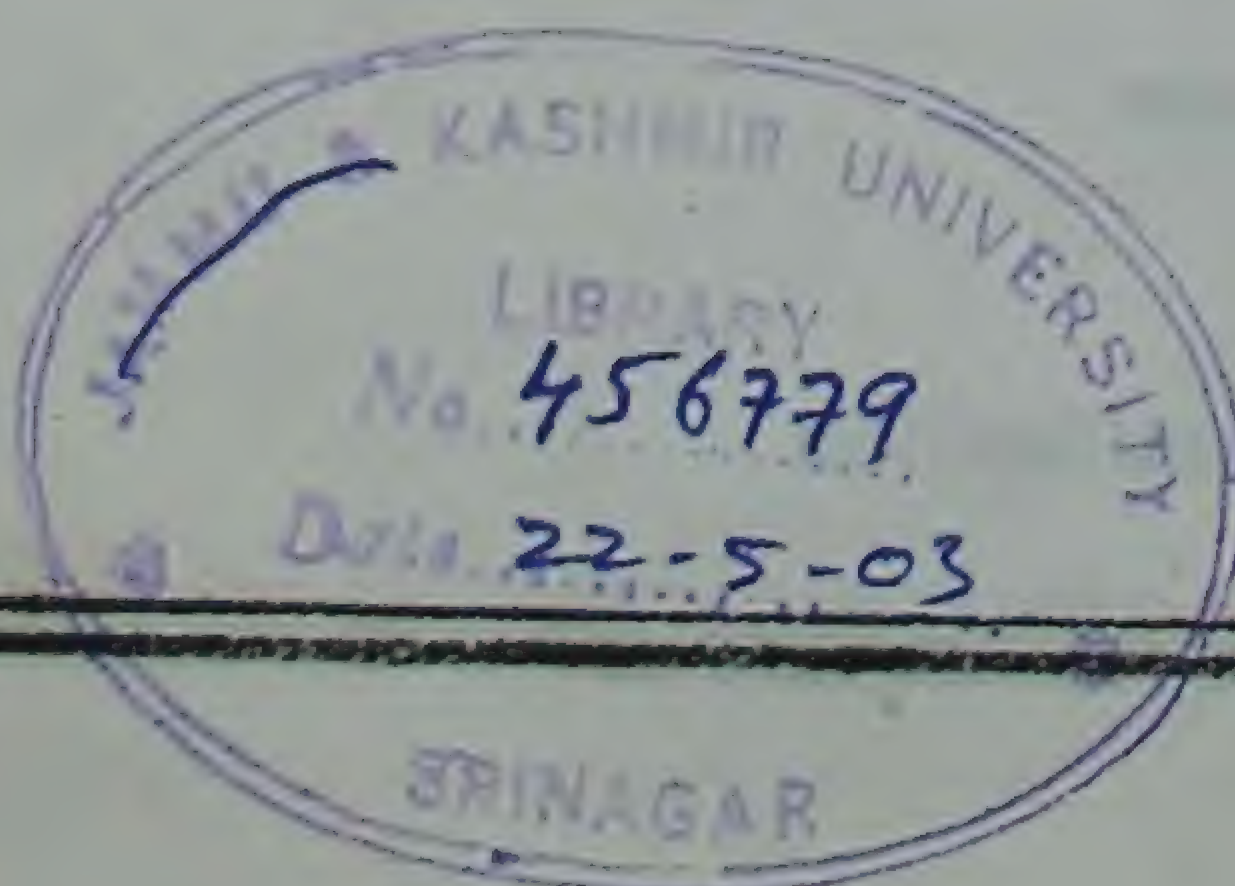
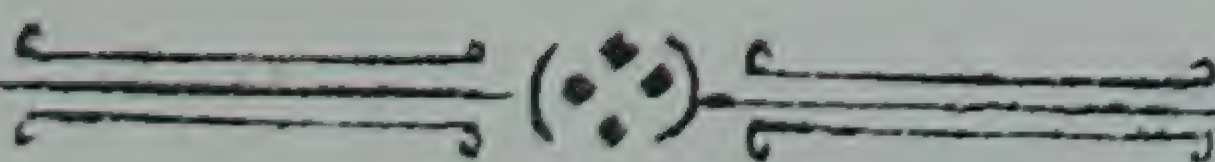
وولفی بوتل

پٹوان لونا - پٹا ہوا لونا

خمیر

جست

زینک کاپر جوڑ







**ALLAMA
IQBAL LIBRARY**

**UNIVERSITY OF KASHMIR
HELP TO KEEP THIS BOOK
FRESH AND CLEAN**